



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

**TUOMO VAINIO**  
**WEB-PORTAALIT JA NIIDEN**  
**HYÖDYNTÄMINEN LIIKETOIMINNASSA**  
**Diplomityö**

Tarkastaja ja aihe hyväksytty  
Tieto- ja sähkötekniikan tiedekuntaneu-  
voston kokouksessa 8.2.2012  
Tarkastajat: Professori Hannu Jaakkola

# TIIVISTELMÄ

TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Tietotekniikan koulutusohjelma

**Tuomo Vainio: Web-portaalit ja niiden hyödyntäminen liiketoiminnassa**

Diplomityö, 53 sivua

Maaliskuu 2012

Pääaine: Ohjelmistotekniikka

Tarkastaja: Professori Hannu Jaakkola

Avainsanat: web-portaali, portlet

Tämän diplomityön tarkoitus oli tutkia web-portaalien hyötyjä yritysten liiketoiminnassa, selvittää siihen kuuluvia teknisiä elementtejä ja web-portaalien tarkoitusta. Tarkoituksena on myös avata web-portaalin määritelmää ja esitellä erilaisia portaalityyppejä. Tämä työ keskittyy yrityksen tyypillisiin portaaliratkaisuihin, joita ovat yritysten väliset (B2B) portaaliratkaisut ja yritysten työntekijöille tarjoamat portaalipalvelut (B2E).

Portaalisovellus perustuu yleensä monikerrosarkkitehtuuriin ja tarjoaa palveluita. Nämä palvelut koostuvat teknologiasta ja liiketoiminnasta. Teknologian avustuksella ominaisuuksiin kuuluu informaation yhdistäminen monista eri lähteistä ja siksi web-portaalit voidaan nähdä yhdyskäytävänä tietoon ja palveluihin. Portaalisovelluksen kehys on rakennettu joustavasti ja siihen on mahdollista sovittaa Web 2.0:n ominaisuuksia, kuten esimerkiksi Web Service-palvelu.

Käytännön osuus tässä työssä oli suunnitella ja toteuttaa kaksi muokkausta asiakkuudenhallinnan (CRM) portaaliratkaisuun. Käytettävä ohjelmistoalusta oli valmisohjelmana (COTS) myytävän ohjelmiston mukana tullut JBOSS-sovellusalusta ja muokkaukset toteutettiin uusina portletteina ohjelmistoon. Toteutettavat portletit yhdistivät dynaamista tietoa ja grafiikkaa. Toinen muokkauksista sisälsi myös karttalinkki mashup-sovelluksen.

## ABSTRACT

TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Master's Degree Programme in Information Technology

**Tuomo Vainio : Corporate web portal as a business enabler**

Master of Science Thesis, 53 pages

March 2012

Major: Software Engineering

Examiner: Professor Hannu Jaakkola

Keywords: web portal, portlet

The aim of this study was to examine the benefits of a web portal for corporate business, to clarify technical elements and the purpose of a web portal. Thus the aim is to define the concept of a web portal and to different types of portals. This thesis concentrates on business-to-business (B2B) and business-to-employee portal (B2E) solutions which are the typical forms of a corporate web portal.

Web portal application typically uses multitier architecture and includes different services. These services combine technology and business. With help of technology information can be aggregated from various sources and web portal can be seen as a gateway to information and services. Web portal applications are flexible solutions, their framework can adapt Web 2.0 features like Web Services.

The practical part of this thesis was to design and develop two customizations in a Customer Relationship Management (CRM) portal application. The platform used was Commercially available Off-The-Shelf (COTS) bundled JBOSS Application Server and the customizations were created as new portlets. The portlets created combine dynamic data and graphics, one of the portlets includes map location mashup application.

## ALKUSANAT

Olen tehnyt tämän diplomityön IFS Finland Oy Ab:lle. Web-teknologiat ovat aina olleet kiinnostavia aiheita minulle, kuten myös tietotokannat. Web-portaalit yhdistävät ne ja tarjoavat alati kasvavan ympäristön ympärilleen.

Työnantajan puolelta työtäni ohjasi DI Pertti Lammi, jota haluan kiittää kannustavasta ohjauksesta. FM Johanna Perille kuuluu kiitokset tarkistuksesta. IFS Finland on osa maailmanlaajuista IFS-ohjelmistotaloa, joka maailmanlaajuisesti työllistää 2700 henkeä ja Suomessa 70 henkeä. Tuotteena on komponenttipohjainen liiketoimintajärjestelmä IFS Applications<sup>TM</sup>, jota käytetään yli 2000 yrityksessä, yli 50 maassa.

Diplomityön tarkastajaa professori Hannu Jaakkolaa haluan kiittää työni ohjauksesta ja tarkistuksesta. Lisäksi tahdon erityisesti kiittää vaimoani Heidiä, joka on tukenut opiskelujani työni ohessa.

Hämeenkyrössä 27. helmikuuta 2012

Tuomo Vainio  
tuomo.vainio@gmail.com

# SISÄLLYS

1. Johdanto . . . . .	1
2. Web-portaalit . . . . .	3
2.1 Portaalin määritelmä . . . . .	3
2.2 Eri portaalityyppejä . . . . .	4
2.2.1 Yleisportaalit . . . . .	6
2.2.2 Toimialan pystysuuntaisetportaalit . . . . .	6
2.2.3 Toimialan vaakasuuntaisetportaalit . . . . .	6
2.2.4 Yhteisöportaalit . . . . .	7
2.2.5 Yritysinformaatioportaalit . . . . .	8
2.2.6 Sähköinen kauppapaikka . . . . .	9
2.2.7 Henkilökohtaiset- ja mobiiliportaalit . . . . .	10
2.2.8 Informaatioportaalit . . . . .	11
2.2.9 Erikoistuneet- ja niche-portaalit . . . . .	11
3. Portaalien teknologia . . . . .	12
3.1 Portaaliympäristö . . . . .	13
3.1.1 Sovelluspalvelin . . . . .	15
3.1.2 Web-palvelin . . . . .	16
3.1.3 Tietokanta . . . . .	17
3.1.4 Tiedon luokittelu . . . . .	19
3.1.5 Hakurobotti . . . . .	19
3.1.6 Metatieto . . . . .	20
3.1.7 Tiedon luokittelukone . . . . .	21
3.1.8 Suodatin . . . . .	22
3.1.9 Pienohjelmat . . . . .	23
3.1.10 Web Service . . . . .	26
3.1.11 Käyttäjäprofiilit . . . . .	31
3.1.12 Sisällönhallintajärjestelmä . . . . .	32
3.1.13 Yritysjärjestelmien integrointi . . . . .	34
3.2 Portaalin muokkaaminen . . . . .	35
4. Liiketoimintasovelluksia tukevat portaalit . . . . .	36
4.1 B2B . . . . .	37
4.2 B2C ja B2E . . . . .	38
5. Portletit ja niiden muokkaaminen . . . . .	40
5.1 Muokattava portaaliympäristö . . . . .	40
5.2 Muokkaus asiakkuudenhallintasovellukseen . . . . .	41
5.3 Asiakkaiden aktiviteetit . . . . .	42
5.4 Tarjouspyynnöt . . . . .	44

6. Portaalien tulevaisuus . . . . .	46
6.1 Skenaariomenetelmä . . . . .	48
6.2 Liiketoimintatiedon hallinta . . . . .	49
7. Yhteenveto . . . . .	52
Lähteet . . . . .	54

## TERMIT JA SYMBOLIT

<i>ANSI</i>	American National Standards Institute, Yhdysvaltalainen yksityinen organisaatio, joka valvoo standardien kehittymistä
<i>API</i>	Application programming interface, ohjelmointirajapinta
<i>B2B</i>	Business-to-Business, yritysten keskenään harjoittama kauppa
<i>B2C</i>	Business-to-Consumer, yritysten ja kuluttajien välinen kauppa
<i>B2E</i>	Business-to-Employee, yrityksen portaali palvelut työntekijöille
<i>BI</i>	Business Intelligence, liiketoimintatiedon hallinta
<i>COTS</i>	Commercially available Off-The-Shelf, valmisohjelmisto
<i>CSS</i>	Cascading Style Sheets, porrastetut tyyliarkit
<i>DBMS</i>	Database Management System, tietokannan hallintajärjestelmä
<i>DC</i>	Dublin Core
<i>DCMI</i>	Dublin Core Metadata Initiative
<i>DTD</i>	Document Type Definition, SGML- ja XML- kielten yhteydessä käytetyistä rakennemäärittelytavoista
<i>DW</i>	Data Warehouse, tietovaranto
<i>EA</i>	Enterprise architecture framework, kokonaisarkkitehtuuri
<i>EAI</i>	Enterprise Application Integration, järjestelmäintegraatio
<i>EIP</i>	Enterprise Information Portal
<i>GB</i>	Gigabyte, gigatavu. Mittayksikkö tallennuskapasiteetille
<i>HTML</i>	Hypertext Markup Language, hypertekstin merkinäkieli
<i>HTTP</i>	Hypertext Transfer Protocol, hypertekstin siirtoprotokolla
<i>HTTPS</i>	Hypertext Transfer Protocol Secure, SSL/TLS-protokollan suojaus HTTP-protokollaan
<i>ISO</i>	International Organization for Standardization, kansainvälinen standardisointijärjestö
<i>J2EE</i>	Java EE ohjelmistokehitysalusta
<i>JDBC</i>	Java Database Connectivity, Java-kielen tietokantayhteydet
<i>JSON</i>	JavaScript Object Notation, yksinkertainen tiedonsiirtomuoto
<i>JSR</i>	Java Specification Requests, Java-yhteisön standardikehityksen välivaihe
<i>KPI</i>	Key Performance Indicators, suorituskyvyn mittareita
<i>NISO</i>	National Information Standards Organization
<i>OLAP</i>	Online Analytical Processing, reaaliaikainen tietovarastointi
<i>PNG</i>	Portable Network Graphics, kuvaformaatti
<i>RDBMS</i>	Relational database management system, relaatiotietokannan hallintajärjestelmä
<i>REST</i>	Representational State Transfer, arkkitehtuurimalli

<i>RPC</i>	Remote Procedure Call, etäproseduurikutsu
<i>RSS</i>	Really Simple Syndication, verkkosyötemuoto
<i>SOA</i>	Service Oriented Architecture, palvelukeskeinen arkkitehtuuri
<i>SOAP</i>	Simple Object Access Protocol, tietoliikenneprotokolla
<i>SQL</i>	Structured Query Language, standardoitu relaatiotietokannan kyselykieli
<i>UDDI</i>	Universal Description Discovery and Integration, alustariippumaton ja avoin palvelurekisteristandardi
<i>URI</i>	Uniform Resource Identifier, merkkijono, abstraktin tai fyysisen resurssin identifioimiseksi
<i>URL</i>	Uniform Resource Locator, kertoo dokumentin sijainnin
<i>W3C</i>	World Wide Web Consortium
<i>WS – BPEL</i>	Web Services Business Process Execution Language, kuvauskieli kuvaamaan liiketoimintaprosesseja Web Service:llä
<i>WSDL</i>	Web Service Description Language
<i>WSRP</i>	Web Services for Remote Portlets
<i>WWW</i>	World Wide Web, hajautettu hypertekstijärjestelmä
<i>XHTML</i>	eXtensible Hypertext Markup Language
<i>XML</i>	eXtensible Markup Language
<i>ZIP</i>	Tiedonpakkausmenetelmä



# 1. JOHDANTO

Yrityksille portaalit ovat yksi keino jakaa tietoa ja tarjota resursseja sisäiseen tai ulkoiseen käyttöön. Määritelmää ei ole mitenkään standardoitu ja käsitteenä se on peräisin 1990-luvulta. Tämän takia nykypäivän web-palveluihin ei liitetä sanaa 'portaali', koska käyttäjät pitäisivät palvelua vanhanaikaisena tai vanhan teknologian tuotoksena, vaikka tarkoitukseltaan ja sisällöltään se täyttäisi portaalin tunnusmerkit.

Web-pohjaiset palvelut ovat usein käyttäjäystävällisiä loppukäyttäjälle ja monipuolinen viestintäkanava yritykselle. Loppukäyttäjille palvelut ovat usein helppo tapa päästä kiinni haluttuun palveluun, kuten esimerkiksi bussiaikataulujen tarkistamiseen. Palvelua tarjoavalle yritykselle web-pohjainen järjestelmä tarjoaa ympäri vuorokauden olevan palvelun, johon pääsee kiinni selaimella.

Työn alussa esitellään erilaisia portaalityyppejä ja niiden tunnuspiirteitä. Tämän jälkeen perehdymme teknologioihin mitä portaaliratkaisuissa käytetään ja mitä palveluita sieltä tulisi löytyä. Lopussa pohditaan tulevaisuuden visioita ja mahdollisuuksia. Työssä keskitytään yritysmaailman portaaleihin ja siihen, mitä kaikkea hyötyä siitä saadaan liiketoimintaan.

Internet on kehitykseltään hyvin nopeatempoinen ja erityisesti teknologian kehitys on huimaa. Tämä tuo uusia mahdollisuuksia toteuttaa liiketoimintaprosesseja ja onkin tärkeätä nähdä teknologian kehitys mahdollisuutena vaikuttaa toimintatapoihin, prosesseihin ja kommunikointiin. Teknologialla ei pystytä ratkaisemaan yrityksen kaikkia tavoitteita tai ongelmia, mutta sen tuomia etuja hyödyntämällä saadaan kilpailuetua globaalissa maailmantaloudessa.

Tässä työssä näkyvät nykypäivän trendit: liiketoimintatiedon hallinta (BI), Web Service:t ja pienohjelmien suosio. Nämä tekniikat mahdollistavat tiedon vielä monipuolisemman käytön ja hyödyntämisen liiketoiminnassa tai päätöksenteossa. Päätöksenteossa voidaan hyödyntää mittaristoja ja kaavioita, jotka on tuotettu lähes reaaliaikaisen tiedon pohjalta.

Tutkielmani koostuu kuudesta osasta. Luvussa 2 käsitellään portaalin käsitettä ja esitellään eri portaalityyppejä. Seuraavassa käsitellään portaalien ympärillä olevaa teknologiaa ja muokkaamista. Luvussa 4 perehdytään tarkemmin liiketoimintasovelluksia tukeviin portaaleihin ja luku 5 käsittelee muokkausta asiakkuudenhallintasuvel-  
lukseen. Portaalien tulevaisuutta käsitellään luvussa 6, josta löytyy myös kappale liiketoimintatiedon hallintaan ja miten se liittyy web-portaaleihin. Lopuksi luvussa 7 pohditaan tutkielman johtopäätöksiä.

## 2. WEB-PORTAALIT

Web-portaalit korvaavat yrityksien tiedonvälittämisessä standardit web-sivut. Portaalitekniikat ovat ottaneet yrityksissä ensisijaisen tehtävän tiedon välittämiseen työntekijöiden, asiakkaiden tai yhteistyökumppanien välillä. Ne tarjoavat standardin tavan ja kehyksen julkaista tietoa. Se on yksi syy suosioon erityisesti yritysmaailmassa. Se antaa yritykselle mahdollisuuden toteuttaa omien tarpeiden mukaiset palvelut teknologian rajojen puitteissa. Gartner-tutkimusyhtiön mukaan [1] tällä hetkellä yritysmaailmassa on käytössä kuudennen sukupolven portaalit, joissa erikoispiirteinä aikaisempiin verrattuna on web-suuntautunut arkkitehtuuri ja muut web 2.0:n uudet teknologiat. [2, s. 29-31]

Teknologian näkökulmasta web-portaalit eivät eroa web-sivuista mitenkään. Käyttöliittymän toiminnoista vastaa web-selain, jonka tehtävänä on muodostaa ulkoasu ja vastata käyttäjän tekemiin syötteisiin. Näkökulmaa vaihdettaessa liiketoiminnan näkökulmaan, alkaa eroja löytyä. Yksinkertaiset sivustot eivät pysty tarjoamaan samanlaisia palveluita ja kokonaisuuksia, joita portaalit pystyvät. Tietomäärän käsittelyyn liittyvät palvelut helpottavat jäsentelemään valtavaa tietomäärää ja esittämään halutun tiedon. [3, s. 162-164]

### 2.1 Portaalin määritelmä

Tietotekniikassa portaalit nähdään toimivan yhdyskäytävinä eri internet- tai intranet-sivustojen kanssa. Ne yhdistävät tietoa useasta lähteestä ja mahdollistavat tiedon jaon isolle joukolle. Se on myös yhdyskäytävä tietoon, palveluihin ja resursseihin, oli portaali sitten WWW-pohjainen tai jokin muu yksityinen tiedonlähde. Erilaisia resursseja ovat muun muassa sähköposti, foorumit, tiedonetsintä, yhteisöt ja ostoskeskukset. [4, s. 1194][5, s. 3]

Päämääränä portaaleilla on tarjota loppukäyttäjälle laadukas, tehokas ja mukava tapa päästä kiinni hänen tarvitsemaansa tietoon tai palveluun. Yrityksille, jotka käsittelevät paljon informaatiota, ne tarjoavat ylivoimaisen tavan käsitellä tietoa. Etuina voidaan pitää niiden tapaa tarjota kilpailukykyinen ja helppo kanava päästä saumattomasti käsittelemään tietoa tai palveluita yhden palvelun kautta. [6, s. 3]

Markkinoijat ovat huomanneet portaaleiden markkina- ja mainospotentiaalit ja niistä on tullut uusi varteenotettava liiketoimintatapa. Tämä on perinteisen mainostamisen, eli televisio-, lehti- ja radiomainonnan laajennus, joka tapahtuu internet-sivuilla. Sisältö ja palvelut ovat usein ilmaisia, mutta niiden ympärille on koostettu erilaisia mainosbannereita. [4, s. 1194] [7]

Portaalit tarjoavat mainostajille täsmennettyä mainostilaa ja edistyneemmät mainokset perustuvat sisältöön ja siellä olevaan tekstiin. Esimerkiksi Googlen AdWords verkkomainonta on tekstin sisältöön perustuvaa mainontaa. Niiden ominaisuuksiin liittyy myös mahdollisuus muokata käyttöliittymää ja saada yksilöllinen loppukäyttäjäkokeemus portaalin tukemien ominaisuuksien rajoissa. Tämä on yksi mittari, jota käytetään web-sivujen asiakasuskollisuuden mittaamiseen. Markkinoija pystyy tarkasti rajaamaan markkinoinnin, kun pystytään määrittelemään palvelun käyttäjäkunta. [7]

Nielsen [8] pitää määritelmänä näkemystä yhdyskäytävänä ja pääsynä tietoon vanhanaikaisena. Parhaimmillaan nykyaikaiset portaalit tarjoavat aidon integroinnin yritysten tietojärjestelmiin, resursseihin ja työkalut mahdollistamaan yhtenäisen käyttäjäkokeuksen. Ne tarjoavat yrityksen henkilöstölle resurssien ilmentymän, jolla he pystyvät tekemään päivittäisen työnsä.

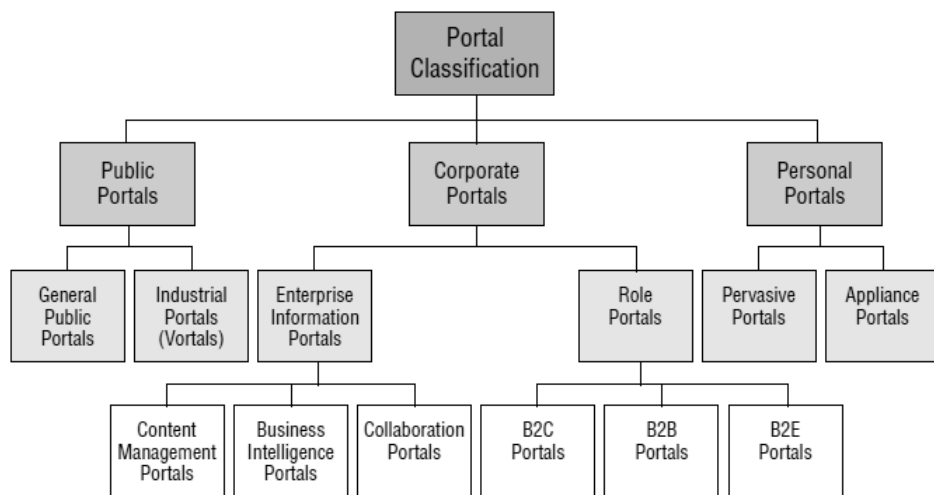
## 2.2 Eri portaalityyppejä

Standardoitua tai sen omaista kategorointia eri portaalityypeille ei ole tehty. Yahoo, Excite ja Lycos toivat yleiseen tietoon ensimmäiset web-portaalit 1990-luvulla ja ne olivat alkuvaiheessa lähinnä linkkiloja tarjoavia hakupalveluita. Nämä toimivat ponnahduslautoina web-linkkeihin, joissa linkit oli jaoteltu aihepiirin mukaan. Yksi varhaimmista lajitteluista oli jakaa ne pystysuoriin ja vaakasuuntaisiin portaaleihin. Jaottelu tehtiin liiketoimintatoiminnallisuuden mukaan; pystysuorat portaalit tarjosivat tietyn liiketoimintakokonaisuuden ja vaakasuorilla ei ollut yhtä selkeää palvelua tarjolla. [9]

Portaalien menestyminen ja niiden tuomat edut avittivat yritysmaailmaa miettimään myös ratkaisuja yrityspuolelle. Yritysinformaatioportaalit (Enterprise Information Portals, EIP) olivat yksi ratkaisu ja niiden tuoma hyöty liiketoiminnalle oli väistämätön. Nykyaikaisen liiketoiminnan trendinä on hallita tietomääriä, jotka ovat vielä nykypäivänäkin hajallaan eri tietosäiliöissä. Yritysportaalien kirjo alkoi

kasvaa ja samalla myös niissä olevien palveluiden määrää. Sisällönhallinta, yhteistyö ja liiketoimintatiedon hallinta saivat omat portaalinsa tai sisältyivät palveluna muihin. [10, s. 391-393]

Tässä työssä käytetään erityyppisille portaaleille Tatnallin [5, s. 4] kategorointia, joka pyrkii olemaan ohjelmistotoimittajariippumaton. Hybridit ovat yhdistelmä yhdestä tai useammasta kategorioinnista. Davydov [11, s. 138] jakaa portaalien luokittelun (kuva 2.1) kolmeen suurempaan ryhmään. Jokaisella ryhmällä on aliryhmiä, jotka tarkentavat kuvausta ja ominaisuuksia. Käyttökohteita on useita erilaisia, kuin myös käyttäjiä, sen takia luokittelua ei olla saatu yhdenmukaiseksi.



Kuva 2.1: 3 x 2 x 3 luokittelurakenne portaaleille.[11, s. 138]

Julkisina portaaleina (public portals) käsitetään yleensä suurien mediatalojen ylläpitämät portaalit, joiden tavoitteena on kerätä suuria yleisömääriä ja näin mainostuloja. Suomi24-portaali edustaa tällaista tyyppiä. Yleiset julkiset- ja teollisuuden portaalit (Industrial Portals, Vortals) ovat aliryhmiä julkisille portaaleille. Kuvassa 2.1 yritysportaalit (Corporate Portals) ovat liiketoimintaa tukevia ratkaisuja. Ne voidaan jakaa tiedon hallintaan tukeviin ratkaisuihin ja puhtaasti liiketoimintaan, kuten yritysten välisiin kaupparatkaisuihin (business-to-business, B2B). Henkilökohtaiset portaalit (Personal Portals) ovat loppukäyttäjän räätälöityjä ratkaisuja, joiden käyttö ei rajoitu pelkästään tietokoneelle. Googlen tarjoama IGoogle (katso kuva 3.4) sopisi tähän luokitteluun hyvän räätälöintimahdollisuuksien takia. [11, s. 137-139]

Tatnallin [5, s. 4] kategorointi eroaa Davydovin [11, s. 138] luokittelusta siten, että se ei sisällä hierarkista määrittelyä, koska jotkut portaalityyppit sopivat sellaiseen hyvin, toiset taas omaavat ominaisuuksia kaikista.

### 2.2.1 Yleisportaalit

Yleis- tai megaportaaleiksi kutsutaan sivustoja, jotka tavoittelevat suuria käyttäjämääriä ja joiden tarjoamat palvelut ovat yleisluontoisia, kuten esimerkiksi ilmainen sähköposti, uutispalvelu tai pelit. Tällaisia sivustoja käytetään useasti web-selaimissa etusivuina ja ne latautuvat joka kerta, kun selain käynnistetään. Davydovin luokittelussa [11, s. 138] julkiset portaalit vastaavat melko hyvin yleisportaalin kuvausta. Internetin palveluntarjoat, hakupalveluiden tai uutissivustojen tarjoajat ovat hyviä esimerkkejä yleisportaaleista. Suomessa tällaisia tarjoavat muun muassa Suomi24- ja MSN-sivustot. [5, s. 5]

### 2.2.2 Toimialan pystysuuntaisetportaalit

Toimialan pystysuuntaisetportaalit (Vertical Industry Portals) ovat yleensä yrityksien liiketoimintaan kytkeytyviä palveluita. Liiketoiminta on yleensä keskittynyt jatkopaljostettaviin tai tiettyihin materiaaleihin, kuten esimerkiksi kemikaaleihin, mineraaleihin, kumiin tai puutavaraan. Palveluissa se on keskittynyt tiettyihin erikoisaloihin, kuten esimerkiksi siivoukseen, kuljetukseen tai terveyspalveluihin. [5, s. 5]

Palvelua käyttävälle yritykselle tai yksityishenkilölle pystysuuntaiset portaalit tarjoavat alan kaikki liiketoimintamahdollisuudet ja palvelut samassa paikassa. Tarkoituksena olisi myös, että palvelu olisi helppokäyttöinen ja toisi hyvän käyttökokemuksen loppukäyttäjälle. Hyvällä käyttökokemuksella saavutetaan asiakastyytyväisyyttä ja nostetaan liiketoiminnan arvoa. Portaalit voivat sisältää alitoiminnallisuutta, jotka tukevat päätoiminnallisuutta. Tämä tulee esille, kun katsotaan esimerkiksi sivustoja, jotka tarjoaa lentomatkoja. Samasta palvelusta on myös yleensä varattavissa hotelleja ja mahdollisuus vuokrata autoja. [6, s. 9-10]

### 2.2.3 Toimialan vaakasuuntaisetportaalit

Toimialan vaakasuuntaisilla portaaleilla (Horizontal Industry Portals) palveluiden yhdistävä tekijä on toimiala tai alue. Yksi muoto tästä on portaalit, joka yhdistää

monen yrityksen markkinapaikan tai palveluntarjonnan. Yritysnäkökulmasta katsottuna se voidaan nähdä liiketoiminnan kohtaamispaikkana, jossa pienet ja keski-suuret yritykset voivat yhdistää tai ostaa toisten yritysten palveluita. [5, s. 335-340]

Vaakasuuntaisina portaaleina nähdään myös vapaa-ajan sivustot, jotka tarjoavat viihdettä, uutisia, mahdollisuutta ostoksiin tai keskustelufoorumeihin. Palvelu pyritään tekemään houkuttelevaksi käyttäjille, jotta he saapuisivat myös uudelleen ja palvelu saavuttaisi suuremman yleisön. Ylläpitoa suoritetaan erilaisilla mainoksilla ja tuotemyynnillä. [12, s. 178-180]

## 2.2.4 Yhteisöportaalit

Yhteisöportaalit (Community portals) kuvaavat tietylle kokonaisuudelle tai asialle omistettua portaalia. Kauneuteen, ruokaan tai harrastuskohteille (katso kuva 2.2) vihkiytyneet palvelut ovat hyviä esimerkkejä. Yhteistä näille on, että käyttäjät pysyvät luomaan ja jakamaan lisää sisältöä. Sisältöä voi olla foorumeissa, artikkeleissa tai blogeissa. Portaalien tarkoituksena on tarjota käyttäjille yhteisöllisyyden tunteen ja kerätä joukko samanhenkisiä ihmisiä yhteen. [5, s. 5-6]

Sosiaalinen merkitys on tärkeää ja sitoo käyttäjät tiukasti yhteisöön. Tämä on yksi tapa sisällön lisäksi pitää kiinni käyttäjien uskollisuus palveluun. Sitoutunut käyttäjäkunta merkitsee mainospalveluille kohdennettua ja täsmällistä markkinapaikkaa. Yhteisöportaalien menestystekijöitä tarkastellessa ei nähdä yhtä ainoata tekijää, vaan se koostuu useammasta tekijästä. Tekijät jakaantuvat pääsääntöisesti sosiaalisiin- ja käytettävyyden tekijöihin. [13, s. 454-459]

Kuvassa 2.2 näkyvä moottoripyora.org-sivusto on hyvä esimerkki suomalaisesta yhteisöportaalista. Se sisältää kaikki yhteisöportaalien elementit: uutisia, sisältöä, vuorovaikutusta ja kauppapaikan. Sosiaalisia tekijöitä löytyy sivustolta keskustelumahdollisuuksien, chattien ja tapahtumien muodossa.

**MotOrg!**

Pääsivu Linkit FAQ Sää | Yhteisö Jäsenet Kalenteri Albumi | Shoppi | Foorumi Chat Visa | Sadetutka MotOrg

**Foorumi**  
Kirjautuminen  
Käyttäjätunnus:  
tuomov  
Salasana:  
Muista kirjautuminen  
☒ Kyllä ☐ Ei  
☐ Kirjautu anonyyminä  
Kirjautu  
Rekisteröidy  
Aseta Kotisivuksi

**Käyttäjät online**  
Foorumissa aktiivisia käyttäjiä yhteensä: 241.  
Jäseniä 79, vieraita 155 & anonyymeja 7.  
Chatissa:  
...hiljaista...

**Muuta Tilastotietoa!**  
Foorumin tilastotietoa  
Viestejä: 1190089  
Aiheita: 50731 (4.26%)  
Vastauksia: 1139358 (95.7%)  
Lisää tilastoja: - klik -  
Uusimmat viestit:  
«Kuvajahtiajelut, Helsingin ympäristö»  
«Pyörän lukitus ulkomailla»  
«Työkalupakin "pakolliset työkalut"»  
«Se on loppu nyt.... kaikella on rajanssa»  
«ZX-6R»  
«Yamaha R1 '09»  
«Kehittämisaatuksia ratapäville 2012»  
«RoadTrinned 2011»

**Mainos**  
Klikkaa banneria!!  
GSM GPS MP3 Radio PMR446 Bluetooth  
radiopuhelimet.fi

**Mainos**

**Uutiset**  
Salasanat vaihtuu  
Lähetetty Marras. 02 2011,21:31.  
**Sivustouudistus lähestyy, käyttäjien salasanat vaihtuvat**  
Moottoripyora.org-sivusto uudistuu lähiaikoina. Samalla foorumisofta ja sen vuoksi myös salasanasi vaihtuu. Saat uuden salasanan siihen sähköpostiosoitteeseen, jonka olet määritellyt käyttäjäprofiilissasi. Tarkista heti, että olet antanut sähköpostiosoitteen, joka on käytössäsi.  
Terveisin,  
Moottoripyora.orgin ylläpito  
Näytä Aihe| Vastauksia: 7 | Uutiset

**ORG! Goes Tallinna 2011 vol. 10**  
Lähetetty Syys. 21 2011,18:37.  
  
\*\*\*Org:n KYMMENES juhlaristeily!\*\*\*  
MotOrg ry järjestää jälleen perinteisen pikkujoulu- ja kauden päättäjaismatkan Tallinnaan. Matka toteutetaan 12.-13.11.2011 ja majoittuminen tapahtuu korkeatasoisessa Tallink Spa & Conference -hotellissa. Kylpylä sisältyy matkan

**Säätutka**  
Säätutkat ja ennusteet MotOrg ry:n jäsenille  
  
**Kulutuspittari**  
Tapahtumia: 4391  
Kilometrejä: 1138169.2  
Kulutus k/a: 5.27 l  
Lisää kulutuslukema  
**Kalenterissa:**  
Kokoontumiset:  
05.11 ; Syyskokous  
12.11 ; Org goes Tallin  
19.11 ; 100org bileet  
03.12 ORG! Karting  
**Rata-ajopäivät:**  
Liput verkkokaupasta  
  
Määritä sijaintisi  
Valitse ravintola

Kuva 2.2: moottoripyora.org-portaalin etusivu.[14]

Yhteisöportaalit keräävät ja luovat virtuaalisia paikkoja, jossa voi tavata samanhenkisiä tai entuudestaan tuttuja henkilöitä. Teknologiaa ei ole yleensä suurta vaikutusta menestymiseen, vaan se tulee sisällön puolelta. Sisällön tuottaminen on siirtynyt loppukäyttäjille ja se on rikkonut perinteisen median sisällöntuotantotapoja. [13, s. 454-459]

## 2.2.5 Yritysinformaatioportaalit

Termiä yritysinformaatioportaalit (Enterprise Information Portals, EIP) käytetään yrityksen sisäisistä palvelusivuista, joiden päämääränä on tarjota yhdyskäytävä yrityksen tiedonhallintapalveluihin. Usein nämä toiminnot on liitetty intranet-ratkaisuihin ja ovat näin koko organisaation käytettävissä. Konseptin ja termin esittelivät ensi kertaa Shilakes & Tylman [15]. He määrittivät yritysinformaatioportaalikäsitteen seuraavalla tavalla: "Yritysinformaatioportaalit ovat ohjelmia, jotka mahdollistavat



pääsyn yrityksen sisäiseen ja ulkoiseen tietoon. Käyttäjille se tarjoaa mahdollisuuden päästä tietoon, joita tarvitaan liiketoimintapäätösten tekemiseen. Päätöksien tekoa tukeva tieto saadaan yrityksen ohjelmistoista, jotka yhdistävät, hallitsevat, analysoivat ja luokittevat sisäistä ja ulkoista informaatiota." Nämä ovat usein liiketoimintatiedon hallintaohjelmistoja (business intelligence), joka systemaattisesti kerää tarvittavat tiedot, joita voidaan käyttää päätöksenteon tukena. [5, s. 6]

Murray [16] näkee yritysportaalit liiketoimintapalveluiden aloituspaikkana, missä on tarjolla kaikki työntekoon tarvittavat tiedot, tai vähintään linkit palveluihin. Käyttöä hän vertaa työpöytään; sieltä löytyvät tarvittavat linkit kriittisiin liiketoimintaohjelmistoihin, sähköpostiin ja työnkulun hallintaan.

Kilpailuetu toisiin yrityksiin on yksi tavoitteista ja tämä mahdollistetaan, jos portaalit tukee yritykselle asetettuja tavoitteita. Tämän mittaaminen on vaikeata, mutta jos lähdetään ajatuksesta, että yrityksellä ei olisi yritysinformaatioportaalit, niin mitä kilpailuetua se menettäisi. Kilpailuetuna voidaan pitää tietoa, joka kattaa informaatiota markkinoinnista, tehokkuudesta tai asiakkuuksista. Näillä tiedoilla pystytään ennustamaan tulevia trendejä tai parantaa omia osa-alueita. [17, s. 35-37]

Käsitteenä yritysinformaatioportaalit on monitahoinen, monet toimittajat ovat räätelöineet käsitettä oman edun mukaisesti, omia tuotteitaan markkinoidessaan. Tämä on johtanut toimittajakohtaiseen määritelmään ja vaikeuttaa tuotteiden vertailua keskenään. Synonyyminä käytetään myös termejä liiketoiminta-, yritys- ja yhtiöportaalit. Tämä sekoittaa entisestään määritelmää. [17, s. 3-8]

## 2.2.6 Sähköinen kauppapaikka

Sähköinen kauppapaikka (E-marketplace Portals) laajentaa yritysinformaatioportaleja tuoden niihin yritysten välistä (business-to-business, B2B) liiketoimintaa. Kaupankäynti on keskittynyt tilaus-, tarjous- ja toimitusprosesseihin. Ekstranet ratkaisulla tarkoitetaan yrityksen palveluiden viemistä talon ulkopuolelle asiakkaille, alihankkijoille ja partnereille. Palvelut ovat usein tilauksien, laskutuksien tai asiakaspalveluiden tapaisia asiakkaan syötteestä toimivia itsepalveluita. [5, s. 6][18, s. 34]

Sähköisellä kaupankäynnillä (E-Commerce) yritys laajentaa kaupankäyntiä eri yhteisöihin, kuten asiakkaisiin, myyjiin tai toimittajiin. Portaalit mahdollistaa yrityksen tarjota kokonaisvaltaisempia ratkaisuja asiakkaalle. Tämä tarkoittaa ostajien ja esimerkiksi alihankkijoiden yhteensaattamisesta. Esimerkkinä voidaan ajatella tulssijojen valmistajaa. Tämän sivuilta voisi tilata takkatuotteen ja rahdin. Samasta

palvelusta voisi tilata takan muuraajan, vanhan takan poispurkajan ja loppusiivouksen. Sähköisen kauppapaikan avulla asiakas pystyisi tilaamaan kokonaisvaltaisen toimituksen, joka sisältäisi kaikki tulisijan hankintaan liittyvät vaiheet. [18, s. 34-36]

### 2.2.7 Henkilökohtaiset- ja mobiiliportaalit

Henkilökohtaiset- ja mobiiliportaalit tarjoavat erityisesti mobiililaitteille suunnattuja palveluita. Mobiililaitte voi olla älypuhelin, PDA-laite, tablet-tietokone tai mikä muu langaton laite. Yhteistä näille on, että ne voivat olla aina mukana missä paikassa tahansa. Nykyaikaissa puhelimissa on integroitu GPS-vastaanotin, jota pystytään hyödyntämään paikannuspalveluissa.

Henkilökohtaiset portaalit ovat yleensä jonkun tietyn ammattiryhmän sivusto, esimerkiksi juristien oma tiedonvaihtopaikka. Palvelulle on ominaista käyttäjälähtisyys ja käyttäjäksi oletetaan vain tietty ammattiryhmä. Toinen esimerkki on terveyteen liittyvät sivustot, sieltä saadaan nopeasti tiedot terveystietopalveluista ja niiden aukioloajoista. Sivustojen ei ole tarkoitus kerätä mahdollisimman paljon väkeä, vaan tarjota tietopaketti, jonka avulla asiakas pääsee asiansa kanssa eteenpäin. [19, s. 696]

Liiketoimintaetuina nähdään mahdollisuus kirjautua yrityksen järjestelmiin ja hyödyntää portaaleissa olevia palveluita. Langattomuus tuo yrityksen järjestelmät selkeille työntekijöille, joilla ei ollut ennen mahdollisuutta hyödyntää yrityksen järjestelmiä. Tällaisia voisivat olla esimerkiksi huoltotöitä tekevät henkilöt, jotka saavat huoltokutsut mobiililaitteisiinsa. Työtehtävien kuittaus ja vastaanotto tapahtuisi ilman välikäsiä. [20, s. 586-587]

Mobiililaitte asettaa portaaleille omia vaatimuksia, jotka tulevat erilaisesta käytettävyydestä ja fyysisistä ominaisuuksista. Näytön koko on pienempi ja muodostettavan web-sivun pitää skaalautua myös pienempiin resoluutioihin. Palveluita käytettäessä pienemmällä resoluutiolla pitää huomioida, että näytettävän tiedon määrä ja kuvien koot eivät voi olla samoja kuin käytettäessä palveluita tavallisella tietokoneella. Fyysisen näppäimistön puuttuminen tarkoittaa käyttöliittymän käytön suunnittelun uudelleen mietintää, miten navigointi saadaan sujumaan esimerkiksi kosketusnäytöllä. Lisäksi pitää ottaa huomioon langattoman verkon nopeus, ettei vasteaika palvelun latautumiselle ja käyttämiselle olisi liian suuri.

### 2.2.8 Informaatioportaalit

Informaatioportaalin tarkoituksena on jakaa täsmennettyä informaatiota tietystä aihealueesta. Hyviä esimerkkejä tällaisista ovat erilaiset uutis- ja urheilusivustot. Pääarvo on tiedon hallinnalla, sen pitää olla relevanttia ja ajantasaista. Saatavilla olevan tiedon pitää olla laadullisesti hyvää, jotta se saavuttaisi riittävän kävijämäärän. [5, s. 7]. [21, s. 118-119]

Valtioiden matkailusivustot ovat liiketoimintaan suuntautuneita informaatioportaatteja. Sivustot yhdistävät monia sidosryhmiä, jotka luovat sisältöä portaaliin. Erityisesti matkailualalla eri palveluntarjoajat ovat hyvin pirstaloituneita ja se asettaa vaatimuksia lähtökohdille. Landqvist & Stenmark [21, s. 119] on nimennyt kolme kohtaa, jotka sidosryhmien pitää ymmärtää portaalia suunnitellessa. Ilman testaa-jia ja loppukäyttäjiä ei tiedetä miten tieto leviää tai miten sitä käsitellään organisaatioissa. Portaali koskettaa jokaista sidosryhmää, siksi jokaisen ideat ja tarpeet pitää ottaa huomioon. Viimeiseksi mainitaan mahdolliset muutokset päivittäisrutiineissa organisaatioissa. Nämä pitää ottaa huomioon ja ottaa ne osana tuotantoprosessia.

### 2.2.9 Erikoistuneet- ja niche-portaalit

Erikoistuneet- ja niche-portaalit on suunniteltu erityisesti niche-markkinoille. Niche-markkinat ovat kapean segmentin markkinat, jotka ovat erikoistuneet jonkun tuotteen tai palvelun myyntiin. Sen yhteydessä puhutaan myös keskittyneestä markkinoinnista yhdelle sektorille, joka tarkoittaa samaa. Useissa tapauksissa erikoistuneet portaalit luokitellaan informaatioportaatteiksi, vaikka ne ovat selkeästi suunnattu esimerkiksi 18-36-vuotiaille naisille. [5, s. 7] [22, s.12,83]

Niche-portaalit antavat yrityksien organisaatioille mahdollisuuden kokeilla esimerkiksi täysin uusia liiketoimintamuotoja ja eri markkinasegmenttejä. Uudet vaatimukset ja haasteet voivat tulla yrityksen ulkopuolelta ja niiden ratkaiseminen tarvitsee joustavuutta ja muuntautumiskykyä niin liiketoiminnassa kuin myös sitä käytettävässä teknologiassa. [2, s. 31]

### 3. PORTAALIEN TEKNOLOGIA

Standardeja teknologioita ei ole portaalien määritelmässä, vain ohjeistuksia mitä portaalin tulisi tarjota loppukäyttäjälle. Tämä tarkoittaa ohjelmistoriippumattomuutta, eikä käytetyllä ohjelmointikielellä tai teknologialla ole merkitystä. Portaalien peruslähtökohtana on tarjota organisaation tietovarannot jäsennellyssä ja jäsentämättömässä muodossa. [5, s. 22]

Tatnall [5, s. 22] on koonnut portaalien olennaisia teknisiä ominaisuuksia:

- sisällön yhdistäminen ja julkaisu
- tiedon luokittelu, haku ja etsintä
- sovelluksien integrointi sisältäen e-kaupan ja portaalien käyttöä tukevat sovellukset
- personalisointi, tiedon tallennus, yhteinen tiedon luokittelu ja tiedonlouhinta
- tietoturvan ja oikeuksien tarjoaminen hakemistolle
- linkkien tarjoaminen sisäisiin ja ulkoisiin kokonaisuuksiin.

Teknologiapuolella on pyritty kehittämään standardeja, joilla pystyttäisiin takaamaan portaalin koko elinkaari ja siirto mahdollisesti uudelle alustalle. Java-ohjelmointikielellä toimivat sovellusalustat ovat kehittäneet portleteille standardeja, joilla voitaisiin taata niiden siirrettävyys samaa ekosysteemiä tukevien sovellusalustojen välillä.

Java portletti-määrittäjä JSR 168 tuo standardin määritelmän muun muassa ajoympäristölle, rajapinnoille, portletille, portaalille ja portletin säilölle Java-ympäristössä. Kehittäjille tästä on etua mahdollistaen portletin viemisen sellaisenaan toiseen portaaliympäristöön, joka tukee standardia. JSR 286-määrittäjä (tunnetaan myös nimellä Java Portlet Specification 2.0) on jatkoa JSR 168 määrittäjälle ja tuo portletteihin lisää ominaisuuksia. [23]

Määrittely on tehty yhteistyössä WSRP (Web Services for Remote Portlets) standardia kehitettäessä. JSR 286-määrittely mahdollistaa WSRP 2.0 esiteltyjä ominaisuuksia:

- tapahtumien ja tiedon välittämisen portlettien välillä
- yhteiset muotoilusäännöt ja miten parametrit välitetään kaikkien kesken
- resurssien ja sisällön jakaminen keskenään. Mahdollistaa monipuolisemmat sovellukset.

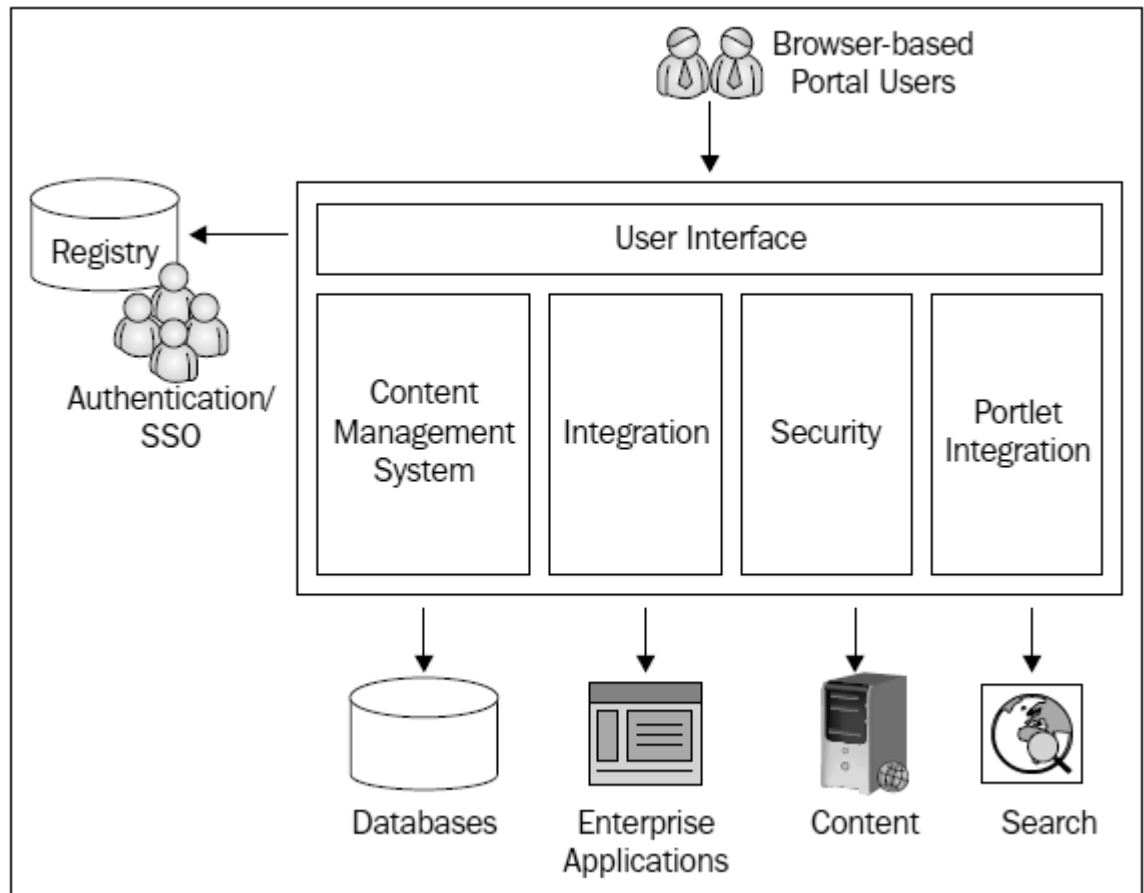
[24]

Portletit toimivat pääsääntöisesti samalla tavalla kuin Java-palvelinsovelmat (engl. servlets). Yhteistä niille on muun muuassa, että kummatkin ovat Java-perusteisia web-komponentteja, joiden tilaa hallitsee sovelluksen säilö. Dynaamisuus, syötteiden antaminen ja ottaminen kuuluvat kummankin ominaisuuksiin. Portletit eivät pysty muuttamaan lähetettävää HTTP-otsikkoa, eivätkä päättämään millä tavalla sisältö lähetetään. Kaikki vuorovaikutukset kulkevat portaali-sovelluksen kautta, joka määrittelee myös oletuksia, joita ovat esimerkiksi aloituskoko ja käytettävät fontit. [25, s. 223-224]

### 3.1 Portaaliympäristö

Portaalit rakentuvat yleensä kerrosarkkitehtuurin mukaisesti ja noudattavat web-sovelluksen arkkitehtuuria. Kolmikerrosarkkitehtuuri laajentaa perinteisen asiakaspalvelin-mallin lisäten välittäjän näiden kahden väliin. Yleensä päällimmäinen kerros on käyttöliittymäkerros, joka näkyy asiakkaalle esimerkiksi HTML-sivuna. Tämä keskustelee välittäjäkerroksen kanssa, joka vastaa käyttöliittymästä tehdyistä syötteistä ja vie ne eteenpäin datatasolle. Alimmalla datatasolla sijaitsee tietovarantopalvelut, joita edustavat muun muuassa tietokanta, sisällön säilöntäpaikka ja hakupalvelut. [26, s. 173]

Kuvassa 3.1 on esitelty tyypillinen yritysportaalin arkkitehtuuri, joka tarjoaa näkyvän yhdistettynä jäseneltyä ja jäsentämätöntä tietoa. Näkymiin tarjottava tieto on yhdenmukaista ja ajantasaista. Jäsennellystä tiedosta ja sen hausta tyypillisesti vastaa RDBMS-järjestelmä, joka on relaatiotietokannan hallintajärjestelmä. Jäsentämättömän tiedon esitystapoja voi olla XML- tai RSS-syötteet. Loppukäyttäjä näkee esityskerroksen, jonka tehtävänä on tarjota käyttöliittymä portaalin palveluihin ja



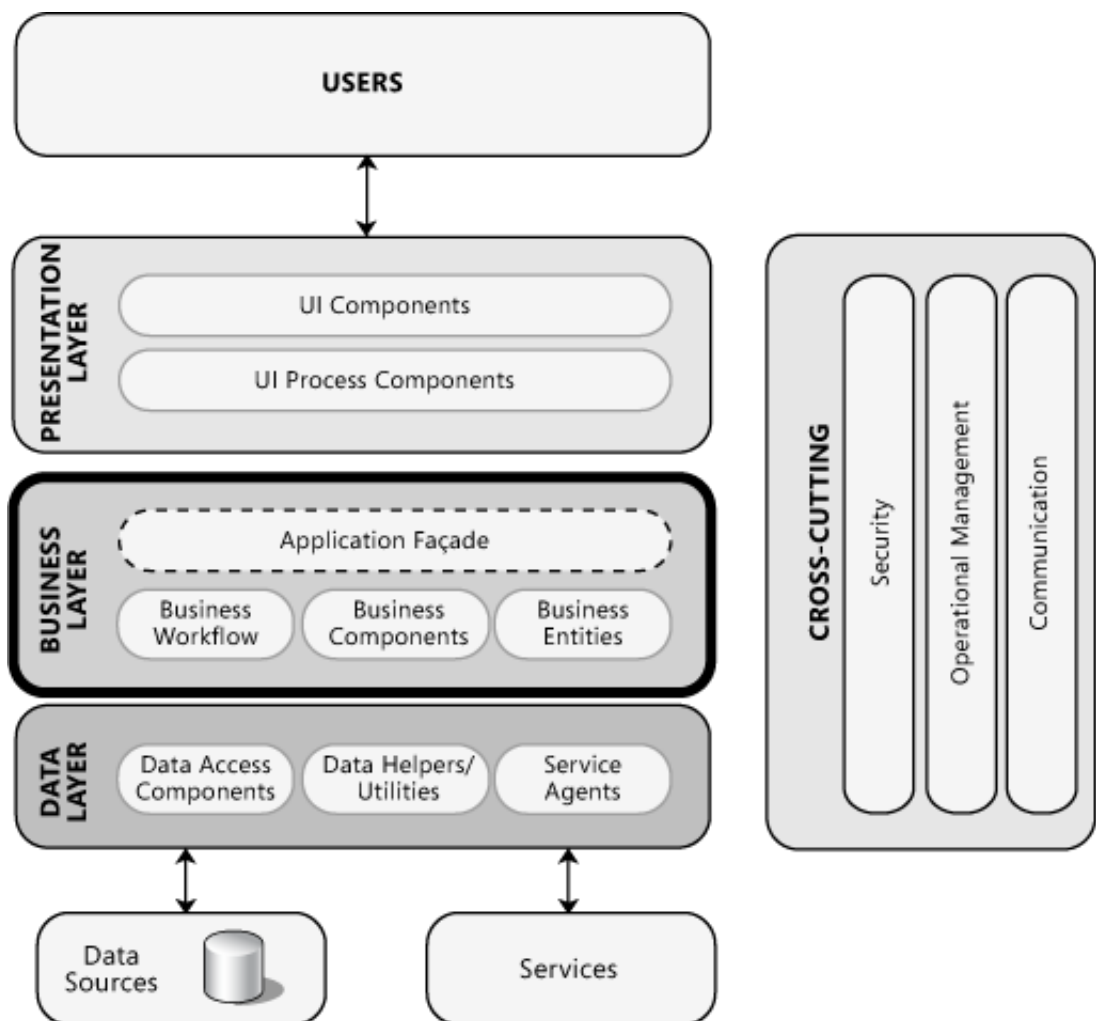
Kuva 3.1: Tyypillinen yritysportaalin arkkitehtuuri. [6, s. 13]

suorittaa käyttäjän tunnistautuminen. Web-pohjaisissa järjestelmissä esityskerroksen näytöstä vastaa selain ja mobiililaitteiden kehityksen myötä niitä käytetään yhä enenevässä määrin myös palveluiden hyödyntämiseen. Käyttöliittymä vastaa asiakkaan syötteistä ja sivujen muodostamisesta. Syötteen kulkevat HTTP-pyyntöinä ja käyttöliittymä muodostaa hypertekstisivun yhdistelemällä haetun sisällön. Palvelut määrittelevät kuinka laaja tai mihin tarkoitukseen portaali on määritelty. Palvelut voivat olla yleiskäyttöisiä tai ovat erikoistuneet johonkin tiettyyn tehtävään. [6, s. 13]

Tietokantapalvelut ovat yksi esimerkki yleiskäyttöisestä palvelusta. Palvelu huolehtii tietokantayhteyksistä eri tietokantojen kanssa. Esimerkiksi sisällönhallintajärjestelmä hyödyntää tietokantapalveluja muodostaessaan tiedon tallennuksen ja haun tietokannassa, samaa palvelua voi hyödyntää myös integrointipalvelu yrityksen tietojärjestelmien kanssa. Spesifiset palvelut voivat olla räätälöityjä juuri tiettyyn palveluun.

### 3.1.1 Sovelluspalvelin

Sovelluspalvelin tarjoaa perustan ja ajoalustan portaalin infrastruktuurille. Portaalissa tarvittavien toimintojen määrä jatkaa kasvuaan vuosi vuodelta. Toiminnoilta vaaditaan myös monimutkaisempien tehtävien suorittamista. Sovelluspalvelimen toimittajasta riippuen sovelluspalvelin voi toimia myös web-palvelimenä. Raja on epämääräinen, koska jokainen toimittaja käyttää hieman eri nimeämiskäytäntöjään ohjelmistojensa brändäämiseksi. Tietokantapalveluihin voi tehdä rajan, että ne eivät kuulu sovelluspalvelimen tehtäviin. [25, s. 1133] [27, s. 609]



Kuva 3.2: Tyypillisen ohjelman kerrokset toteutettuna kerrosarkkitehtuurin mukaisesti. [28]

Kuten kuvasta 3.2 nähdään, kolmikerrosarkkitehtuurisessa ympäristössä sovelluspalvelin voidaan nähdä yhtenä kerroksena, joka yhdistää liiketoimintalogiikan muihin kerroksiin ja toimii välittäjänä niin tietokannalle kuin esityskerrokselle. [18, s. 366]

Liiketoimintakerroksen päällimmäisenä kerroksena on ohjelmiston julkisivu (Application façade), joka hoitaa yhteydet liiketoimintakomponentteihin. Tämä hyödyttää varsinkin ulkopuolelta kerrokseen asioivien palveluiden toteutusta, kun niiden ei tarvitse tietää komponenttien tarkkaa kuvausta ja riippuvuuksia toisista komponenteista. [28]

Liiketoiminnan työnkulun komponentit (Business Workflow components) pitävät huolen siitä, että esityskerrokselta tullut tieto käsitellään oikeassa järjestyksessä ja oikeaan aikaan. Tämän komponentin toiminta on hyvin samanlaista, kuin orkesterin kapellimestarin toimi; kapellimestari määrää koko orkesterin tahdin ja määrää mikä soitin on soittovuorossa milloinkin. [28]

Liiketoiminnan kokonaisuuden komponentit (Business Entity components) huolehtivat tiedosta; että se on validia ja sääntöjen mukaista. Komponentin osat esittävät todellisen liiketoiminnan elementtejä, kuten asiakas tai tilaus. B2C-portaalissa komponentilla voisi olla seuraavanlainen tehtävä: asiakas haluaisi tehdä tilauksen. Tilaus siirtyisi käyttöliittymästä liiketoimintakerrokselle, joka tarkistaisi tuotteen saatavuuden ja hinnan. Ennenkuin tilaus siirtyisi tietokantaan, tilauksen komponentti varmistaisi onko tilausta tekevä henkilö luottokelpoinen. [28]

### 3.1.2 Web-palvelin

Web-palvelin toimii sovelluspalvelimen yhteydessä ja sen pääasiallisena tehtävänä on toimia asiakkaan HTTP-pyyntöjen ja kutsujen välittäjänä. Portaaleissa käytävät web-palvelimet ovat HTTP-standardeja noudattavia web-palvelinsovelluksia. [5, s. 23]

Pääsääntöisesti käyttäjien tekemät pyynnöt tehdään web-selaimella ja ne osoitetaan web-palvelimen kuuntelemaan porttiin. Oletusarvoisesti tämä on portti 80. Web-palvelin vastaa tähän HTTP-pyyntöön HTTP-vastauksella. Web-palvelin käsittelee myös mukana kulkevan HTTP-komennon ja halutun resurssin. Pyyntöön ollessa validi web-palvelimen ja sovelluspalvelimen mielestä, palautetaan tyypillisesti HTML-sivu, jonka esityksestä ja muodostuksesta vastaa asiakkaan selain. [29]



Web-palvelimen yleisiä ominaisuuksia:

- virtuaalipalvelimena (virtual hosting) toimiminen, tarjota useita web-sivustoja samalta palvelimelta
- suurien tiedostojen tuki, pystyä tarjoamaan yli 2 GB tiedostoja 32-bittisessä ympäristössä
- kaistanhallinta (bandwidth throttling), pyrkii optimoimaan kaistan käytön joka tilanteessa ja palvelemaan kaikkia asiakkaita.

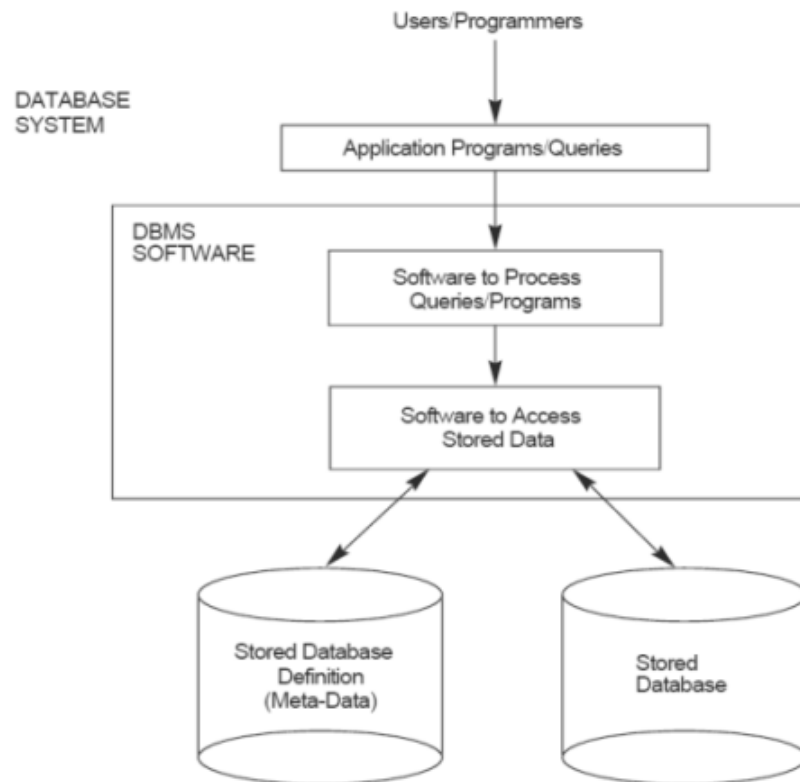
[30]

### 3.1.3 Tietokanta

Tietokannan (database) ja tietokantajärjestelmien (database system) merkitys portaaleille ja moderneille ohjelmistoille on tärkeä. Tietokanta tarjoaa kiistattoman edun käsitellä tietojoukkoa hallitusti. Modernissa yhteiskunnassa tietokantoja tarvitaan kaikkialla; pankkitoiminnoissa, lentolipun varaamisessa ja supermarketin kassatoiminnoissa. Nämä tietokannat edustavat perinteisiä tietokantaohjelmia, joissa tieto tallentuu tekstinä tai numeroina. [31, s. 3]

Portaaleissa käytetään usein relaatiotietokantoja, jotka edustavat perinteisiä tietokantoja. Relaatiotietokannan suosio ja historia alkaa vuodesta 1970, kun E. F. Codd esitteli relaatiomallin. Suosio perustuu tietokannan kehykseen, mikä on yksinkertainen ja joustava tapa toteuttaa tietokannalle asetettavat vaatimukset. Relaatiomalli mahdollisti myös sen, että tietokannan kyselykielenä pystyttiin käyttämään ylemmän tason kieliä ja uusien kyselyiden teko oli nopeampaa, kuin aiemmin. SQL (Structured Query Language)-kieli on yksi standardoitu kieli, joka on suunniteltu käsittelemään dataa relaatiotietokannan hallintajärjestelmissä. SQL-kieli tuli standardiksi ANSI (American National Standards Institute)-järjestelmään vuonna 1986 ja ISO (International Organization for Standards)-järjestelmään vuonna 1987. [31, s. 21] [32, s. 63]

Tietokanta on kokoelma jäsenneiltyä tietoa. Tiedolla tarkoitetaan reaali maailman asioita, joille löytyy implisiittinen selitys. Tällaisia ovat muun muassa nimet, osoitteet, puhelinnumerot ja henkilötunnukset. Tietokannan hallintajärjestelmä (DBMS) on tietokannan ohjelma, joka hallitsee ja ylläpitää tietokantaa. Yksi tärkeimmistä tehtävistä on myös suojata tietokantaa yllättäviltä tilanteilta, kuten laiterikoilta tai



Kuva 3.3: Yksinkertaistettu tietokantajärjestelmä. [31, s. 6]

ohjelman ylivuodoilta. Kuvassa 3.3 on havainnollistettu tietokantajärjestelmän toimintaa ja periaatteessa jokainen tietokanta rakentuu tällä tavoin. Hallintajärjestelmää voidaan pitää tietokantajärjestelmän ytimenä, joka pitää huolta koko järjestelmästä. [31, s. 5]

Tietokantoja on suunniteltu ja tehty hyvin paljon erilaisia eri käyttötarkoituksiin ja toimialoille. Relaatiomalliset tietokannat eivät sovellu kaikkeen. Erilaisia tietokannan hallintajärjestelmiä ovat:

- hajautetut tietokannat
- tietovarastot (DW)
- oliokannat
- multimediatietokannat
- paikkatietokannat
- aikatietokannat.

Kolmikerrosarkkitehtuurisessa ympäristössä tietokantakerros sijaitsee alimmalla tasolla ja tehtävänä on tallentaa ja tuoda portaaleissa käytettävä tieto ylemmille tasolle. Portaaleissa tietoa tarvitaan moniin eri tarkoituksiin, kuten esimerkiksi käyttäjätunnusten, käyttäjäasetusten, käyttöoikeuksien, tilan hallintaan ja tietoturvan tallentamiseen. [5, s. 23]

### 3.1.4 Tiedon luokittelu

Tiedon luokittelulla (Taxonomy) indeksoidaan ja jäsennellään portaalissa olevaa tietoa tiedon sisällön, metadatan tai kategorionnin avulla. Analysointi voi olla integroituna portaalin ominaisuuksiin tai tehtävän voi suorittaa ulkoinen palvelu. [5, s. 23] [17, s. 341]

Merkkaus (engl. tagging) on yksi tapa luokitella tietoa lisäämällä tietoon avainsanoja. Merkkaukseen mahdollistetaan käyttäjien määrittelyä tiedon sisältöä ja käytettävyyttä. Suosio perustuu siihen, että ihmisillä on tarve ja mahdollisuus jakaa oma tietonsa, mitä he pitävät tärkeänä ja sen, että onko tieto ollut heille tarpeellista. Avoimesta käyttäjien ylläpitämästä ja toimivasta asiasanoituksesta käytetään nimitystä folksonomia (engl. folksonomy). [2, s. 16] [33]

Tiedon hallinta on ottanut suuria edistysaskelia viimeisen kymmenen vuoden aikana; tiedon jakaminen kaikkialle esimerkiksi portaalin avulla on helpottunut. Organisaatioissa tiedon levittäminen on tullut halvemmaksi ja helpommin hallittavaksi. Yrityksissä hyödyntää merkkaukseen entistä enemmän tiedon luokittelussa: hyödyt ovat välittömät, kun haetaan tai jäljitetään sisältöä. Suurin osa web-käyttäjistä tekee merkkaukseen käyttäessään palveluita itse tiedostamatta. Sivustot keräävät listaa eniten käytetyistä sivuista, asiasanoista ja arvioinneista. Esimerkiksi Hewlett-Packard:n tukisivustoilla pystyy välittömästi antamaan arvioinnin oliko kyseisestä ohjeesta apua ongelmaan. Luokittelu tehdään ohjelmallisesti tietokoneella analysoimalla käyttäjien lisäämiä avainsanoja. Avainsanojen läpikäynti ilman tietokoneen apua on erittäin hidasta. [2, s. 17]

### 3.1.5 Hakurobotti

Hakurobotti (web crawler) on yleensä tietokantaohjelma, joka ajastetusti käy läpi portaalin tietoa. Tehtävänä on indeksoida, lukea ja luokitella dokumentteja niiden sisällön mukaan. Etsittäessä tietoa portaalista hakupalvelut käyttävät hakurobotin tallentamaa indeksoitua ja kategorisoitua tietoa kyselyissään. Suuremmissa ympäris-

töissä, missä tiedon määrä on valtava, yleensä koko tietovaraston käsitteleminen hoidetaan sellaisena aikana, jolloin portaalin käyttö on vähäistä. Näissä ympäristöissä kyllä indeksoidaan uusi tieto välittömästi, mutta käsitellään vain ennalta määriteltyt kentät; jätetään täydellinen indeksointi yölliseksi ajastetuksi tehtäväksi. Tiedon läpikäyminen on raskasta ja vaatii paljon laskentatehoa. [5, s. 24]

Web-ympäristössä näitä kutsutaan myös hakuagenteiksi (spider) tai bottiohjelmiksi (bot). Nämä käyvät kaikki mahdolliset linkit sivustolla läpi ja muodostavat sisällöstä koosteen omaan hakupalveluunsa. [18, s. 366]

### 3.1.6 Metatieto

Metatieto on tietoa tiedosta. Metatietoa tuotetaan ja varastoidaan tietovarantoihin. Tietovarannon tehtävä on säilyttää portaalissa olevaa tietoa portaalin sisällöstä ja rakenteesta. Tietovarantoihin voidaan tallentaa mihin tahansa tietokokonaisuuteen liittyvää metatietoa, kuten esimerkiksi metatiedon tallentaminen tiedon luokittelusta tai yksittäisestä dokumentista. [5, s. 24] [34]

Metadataa käytetään tarjoamaan tietoa, jota ei välttämättä tuoda näytölle. Hakupalvelut ja sisällönhallintajärjestelmät hyödyntävät metadataa. Metadatana tallennetaan usein muun muassa seuraavia tietoja: dokumentin luoja, julkaisu- ja muokauspäivämäärä, tekijänoikeudet ja avainsanat. Käytännön esimerkkejä ovat digikamerat ja niidet kuviin liittämät Exif-tiedot (Exchange image file format). Exif-tiedot ovat kuvatiedostojen standardi metatiedolle ja niihin voidaan tallentaa muuan muassa aikaleimat ja kameran tiedot. [35, s. 571]

NISO (National Information Standards Organization) luokittelee metadatan elementit kolmeen eri osaan:

- kuvailevat (aihe, tiivistelmä, tekijä ja avainsana)
- rakenteelliset (sisällön objektiivien rakenteet ja yhteydet, esimerkiksi kappaleiden sivujen järjestys)
- hallinnolliset (auttaa hallitsemaan ja ylläpitämään tietoa, kuten esimerkiksi tallentaen tiedoston tyyppin, luontipäivämäärän tai käyttöoikeudet).

[36, s. 1]

Kirjastoissa on pitkään käytetty standardeja malleja metadatan tallentamiseen. Standardeilla ja standardin omaisilla suosituksilla mahdollistetaan metatietojen siirrettävyys eri tietolähteiden kanssa. Metatiedon merkitys semanttisen webin rakentamiseen on tärkeä. Semanttinen web on tulevaisuuden visio nykyisestä webistä, jossa tiedon haku, jakaminen ja kokoaminen olisi parempaa. Tämä tarkoittaisi ohjelmien (palveluiden) parempaa kommunikointia keskenään. Erityisesti webjulkaisuille on kehitetty metatietostandardi DC (Duplin Core), joka määrittelee 15 metatietoelementtiä, jotka voidaan liittää asiakirjaan. DC:n yleistymiseen on vaikuttanut mahdollisuus laajentaa ja toistaa tietoelementtejä. Standardia ylläpitää DCMI (Duplin Core Metadata Initiative), joka tarjoaa ja ylläpitää alakohtaisia laajennuksia. [34][35, s. 571] [36, s. 3][37, s. 19]

XML (eXtensible Markup Language) on merkintäkieli tai standardi, jolla on mahdollista tallentaa varsinainen tieto ja myös metatieto tietosisältöön. Semanttisen webin teknologiat hyödyntävät palveluissaan XML:n tapaa tallentaa metatietoa tiedosta. [34], [38, s. 17]

XML-dokumentti on tekstimuotoinen tiedosto ja sen esitysmuoto on sellainen, että se on hyvin ihmisen luettavissa ja ymmärrettävissä ilman mitään apuohjelmaa. Dokumentin rakennetyypitavoista vastaavat useimmiten DTD (Document Type Definition) tai XML-skeema (XML Scheme). Näiden ero on, että DTD-rakennetyyppi sisältää vain kuvauksen XML-dokumentin rakenteesta, kun taas XML-skeemassa on mahdollista muun muassa määritellä tietotyypejä ja niiden esiintymismäärää. [38, s. 177-179]

### 3.1.7 Tiedon luokittelukone

Tiedon luokittelukoneen (Categorization Engine) tehtävänä on järjestää dokumentit luokittelun mukaisella tavalla. Luokittelu voi perustua malliin, liiketoimintasääntöihin, sisältöön tai metadataan. Luokittelukoneen tekniikka ja toimintatapa ovat hyvin samantapaisia kuin mitä on hakurobotilla. [5, s. 24][38, s. 64]

Webin hakukoneet käyttävät tiedon luokittelukonetta jäsenellessään käyttäjien tekemiä hakuja. Luokittelu tehdään reaaliaikaisesti saaden mahdollisemman relevantteja hakutuloksia. Käyttäjälle tiedon luokittelukoneen toiminta on samannäköistä hakukoneesta riippumatta, mutta luokittelukoneen toiminnasta vastaavat algoritmit ovat erilaisia. Algoritmien vertailu on vaikeaa, koska kaupalliset hakukoneet eivät julkaise käytettyjä algoritmejaan. Jokaisella hakukoneella on oma tapansa jul-

kaista haettu tieto, mutta pääsääntöisesti esitystapa on hierarkkinen tuloslistajoukko. [39, s. 25-27]

Luokittelutekniikoita on tietotekniikassa useita erilaisia ja käytetty terminologia vaihtelee eri lähteissä. "Termejä kuten luokittelu, klusterointi (clustering), ryhmitteily (grouping) ja lajittelu (classifying) käytetään usein viittaamaan samaan pienempään joukkoon, joka on saatu korkeamman tason järjestellyistä tekstisisältöisistä dokumenteista. Luokittelulla voidaan viitata prosessiin joka luo järjestyksen tai itse prosessissa tuotetun luokitellun tiedon tulos." [39, s. 30] Mika Käki [39, s. 30-31] jakaa väitöskirjassaan tekniikat kahteen eri ryhmään: klusteroituihin ja lajitteleviin tekniikoihin. Klusterointimenetelmät tuovat samanlaiset dokumentit yhteen ja lajittelevat tekniikat luokittelevat dokumentit ennalta määritetyllä luokituksella.

### 3.1.8 Suodatin

Suodattimen (filter) tehtävänä on mahdollistaa luokittelukoneen tekemän tiedon luokittelun suodatus. Hakupalvelut käyttävät suodatusta, kun tietoa halutaan rajata. Suodattimien käyttö on jokapäiväistä etsittäessä tietoa netistä; jos halutaan tietää mistä löytyy lähin tietokonekauppa, mennään hakupalveluun tai portaaliin jossa on listattu kaikki Suomen tietokonekaupat. Hakuun liitetään rajausta tai suodatetaan hakutulosta liittämällä alue mistä halutaan hakutuloksia.

Erilaisia suodatustekniikoita ja mihin ne perustuvat:

- sanoihin perustuva, esimerkiksi dokumentissa esiintyy sana "Suomi"
- käsitteisiin perustuva, esimerkiksi dokumentti on samanlainen kuin joku toinen dokumentti
- sääntöihin perustuva, esimerkiksi dokumentin julkaisija on tietty organisaatio.

[5, s. 24]

Suodatus voi tapahtua asiakas- tai palvelinpäässä. Asiakaspäässä tapahtuvalla suodatuksella minimoidaan tietoliikenne asiakkaan ja palvelimen välillä. Käyttäjillä voi olla ennalta määritellyt suodatusmallit (filter pattern), joita käytetään hyväksi hakupalveluissa. Hakupalvelut ottavat hakuihinsa mukaan käyttäjien suodatusmallit ja tiedot. Tarkoituksena olisi, että saatu tietojoukko olisi mahdollisimman kompakti ja kattava käyttäjän tarpeisiin. Tutkimukset osoittavat, että ihmiset etsiessään tietoa syöttävät vain muutaman hakusanan haetusta aiheesta. Tämä tuo yleensä ison

tulosjoukon, joka on vaikeasti käsiteltävissä ja jonka läpikäyntiin menee aikaa. [40, s. 187-188]

### 3.1.9 Pienohjelmat

Pienohjelmat (gadget) ovat pienoisohjelmia, jotka yhdistävät esitys- ja liiketoimintakerroksen ja luovat siitä esityksen. Pienoisohjelmat, kuten kuvassa 3.4, voivat sisältää tekstiä, kuvaa, tilastotietoa, grafiikkaa tai numeroita. Yleensä pienohjelmien esitystä pystytään räätälöimään asiakkaan haluamalla tavalla. Portaalimaailmassa näistä mini-web-sovelluksista käytetään valmistajasta ja lähteestä riippuen nimityksiä: portletit (engl. portlets), lohkot (engl. blocks), web-modulit, web-osat tai vimpaimet (engl. widgets). Pienohjelmia löytyy web-ympäristöön ja työpöytäkäyttöön. Tässä työssä käytetään vimpaimista englanninkielistä nimitystä widget, koska tämä nimitys soveltuu yritysmaailmaan parhaiten. [5, s. 24] [41][42, s. 1200]

Pienohjelmien ja widgettien ero on käyttökohteissa. Widgettejä pystytään käyttämään lähes kaikkialla, pienohjelmien käyttö on usein rajattu toimimaan tietyllä sivuilla tai sivustoilla. Windowssin työpöytäympäristöön saatavat mini-web-sovellukset ovat pienohjelmia, koska niitä ei pysty käyttämään muutakuin Windows-ympäristössä. Widgetit toimivat joka sivustolla, joihinka pystyy lisäämään oman HTML-lohkon. Kuvassa 3.4 olevat mini-web-sovellukset ovat hybridimuoto näistä; osa pienohjelmista on mahdollista sijoittaa omalle kotisivulle, mutta tähän tarvitaan rekisteröityminen Googlen palveluihin ja käyttöönotto ulkopuoliseen käyttöön. [43][44]

Portaalissa olevia minisovelluksia on mahdollista siirrellä paikasta toiseen ja räätälöidä oman maun mukaan. Pienohjelmat ovat dynaamisia ja usein toimivat itsenäisesti välittämättä suoritussympäristöstään. Ohjelmat eivät taustoiltaan erotu tavallisesta web-sovelluksesta, mutta ovat usein käyttäjäystävällisempiä ja yksinkertaisempia toiminnoiltaan. Suunnittelussa käytetään käyttäjäkeskeistä lähestymistapaa tekniikkakeskeisen sijasta. Sovelluksia on tarjolla lähes kaikkiin tietotekniikkalaitteisiin: älypuhelmiin, tablet-laitteisiin, web-selaimiin ja työpöytiin. [42, s. 1200]

Minisovelluksien tekniikka riippuu ympäröivästä isäntäympäristöstä. Selaimessa ajattevat minisovellukset ovat usein yhdistelmä XHTML (eXtensible Hypertext Markup Language), CSS-tyylitiedostoa (Cascading Style Sheets) ja JavaScript-scriptikieltä, joka vastaa asiakaspään dynaamisen toiminnallisuuden tekemisestä. Muita tekniikoita on valmistajasta riippuen muun muassa Adobe Flash, JavaFX ja Microsoft Silverlight. Web-pohjaisille widgeteille ei ole vielä tehty standardeja, mutta W3C-



Kuva 3.4: Googlen iGoogle verkkopalvelu, räätälöitävissä oleva henkilökohtainen verkkoportaalisivusto. [45]

järjestö (World Wide Web Consortium) on laatimassa kokonaisvaltaista standardointia widgeteille. [46, s. 4]

W3C-järjestö on julkaissut suosituksia mitä widgettien tulisi sisältää ja mistä osista ne tyypillisesti muodostuvat:

- Suoritusympäristö ylläpitää ja suorittaa pienoishjelmia. Ohjelmat voivat toimia itsenäisesti, web-selaimessa tai niitä varta vasten tehdyssä ohjelmistossa, kuten esimerkiksi Microsoft Windows Sidebar:ssa tai Applen Dashboard:ssa.
- Mediatyyppi kertoo suoritusympäristölle pienohjelman tiedostotyyppin ja asiakkaan suoritusympäristö osaa varustautua tähän. Mediatyyppinä suositellaan käytettävän merkkijonoa 'application/widget'.
- Paketointimuoto olisi oltava yhtenäinen, joka tarkoittaa yhtenäistä tiedostorakennetta ja tiedostojen nimeämistä. Paketointiin tulisi käyttää ZIP-tiedostonpakkausmenetelmää.
- Manifest-tiedosto, joka sisältää muun muassa suoritusympäristölle tietoa siitä

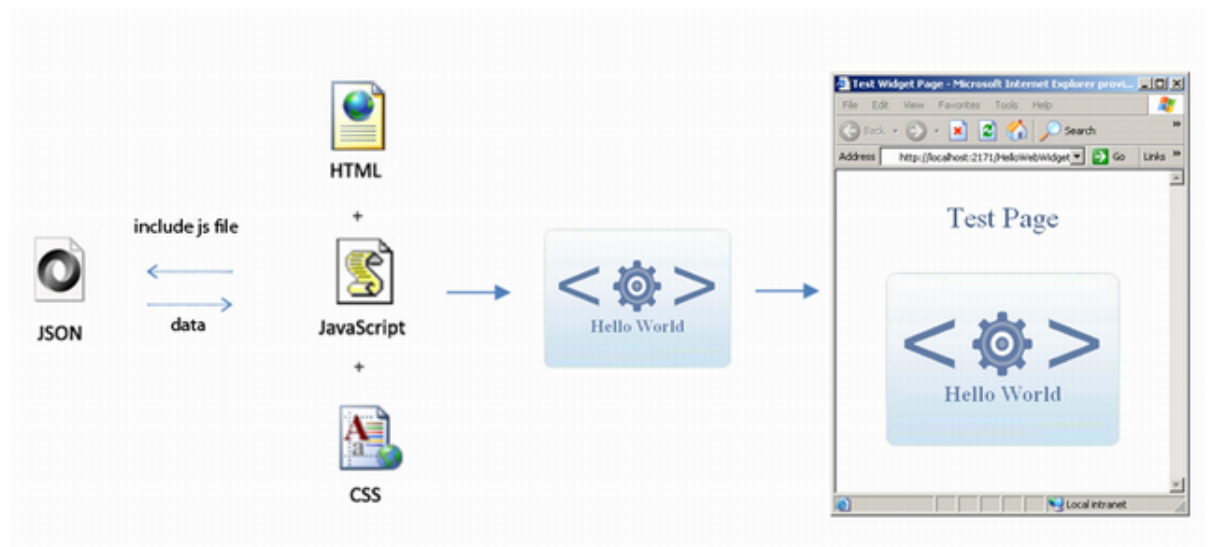


miten ohjelma tulisi suorittaa ja mitä riippuvuuksia ohjelmalla on. Tiedoston muoto tulisi olla XML.

- Yhtenäinen ohjelmointirajapinta, jolla tekijän olisi mahdollista tehdä yhteneväisiä toimintoja:
  - päästä käsiksi ohjelman ominaisuuksiin ja ilmentymään
  - mahdollista käyttää ohjelmistolle räätälöityjä tapahtumia
  - turvallisesti hyödyntää suoritusympäristön palveluita, muita ohjelmia ja resursseja
- Resurssit sisältävät kuvat, tekstin, tyylitiedostot ja muut mahdolliset pienohjelman osat sisältäen räätälöidyt lokalisoinnit halutulle kielelle.

[47][48][49]

Kuvassa 3.5 on esitetty Hello World-ohjelman osat ja prosessi, miten widget koostaa tiedot esityskerrokselle. Tässä tapauksessa web-selain vastaa esityskerroksen luomisesta.



Kuva 3.5: Hello World-widgetin komponentit ja prosessi tiedon näyttämiseen [50]

Hello World-sovelluksen tarkoituksena on hakea JSON (JavaScript Object Notation) tiedosta tietoa ja luoda siitä esitys. Pienohjelman rakenteesta vastaa HTML-tiedosto ja esityskerroksen tyylistä CSS-tyylitiedosto. JavaScript-scriptikieli toimii tiedon hakijana ja käsittelijänä. Esimerkissä (kuva 3.5) olevan widgetin elinkaari tiedon hakemisesta sen näyttämiseen:

1. Ladataan sivu, jossa widget sijaitsee.
2. Widget-ohjelma käynnistyy ja hakee tiedon JSON muotoisesta tietolähteestä. Tieto voi olla dynaamista tai staattista.
3. Ohjelma jäsentelee tiedon ja liittää sen rakenteeseen.
4. Esityskerrokseen liitetään tyylitiedosto, joka vastaa, miten widget pitäisi näyttää esityskerroksessa.
5. Web-selain sijoittaa ohjelman sivuille omaan lohkoonsa ja tekee esityksen. Selain mahdollisesti tekee omat muotoilunsa, selain viime kädessä päättää miten widget esitetään.

[50]

Web-teknologioilla on yleensä tapana elää oma kukoistuskautensa ja sitten poistua kartalta. Suosioon ei välttämättä riitä hyvä tekniikka, vaan tekniikasta pitää saada vetovoimainen käyttäjille, jotta se pärjää markkinoilla. Pienohjelmien ja widgettien etuna on, että ne on suunniteltu markkinavetoisesti, eikä teknologiavetoisesti. Portaaleille niillä on erittäin paljon annettavaa; ne kasvattavat ominaisuuksia ja tuovat enemmän räätälöintimahdollisuuksia. Udellin mielestä [46, s. 307] pienohjelmien ja widgettien tulevaisuus voidaan jakaa kahteen isompaan luokitukseen. Ensimmäisenä mainitaan standardien merkitys ja siirrettävyys eri ympäristöihin. Nämä laajentavat pienohjelmien käyttömahdollisuuksia ja käyttäjäkuntaa. Toiseksi Udell mainitsee uusien käyttöjärjestelmien lisääntyvän integroitumisen web-tekniikoihin. Tämä tuo uusia mahdollisuuksia web-sovelluksille, joihin myös pienohjelmat ja widgetit kuuluvat. [42, s. 1202]

### 3.1.10 Web Service

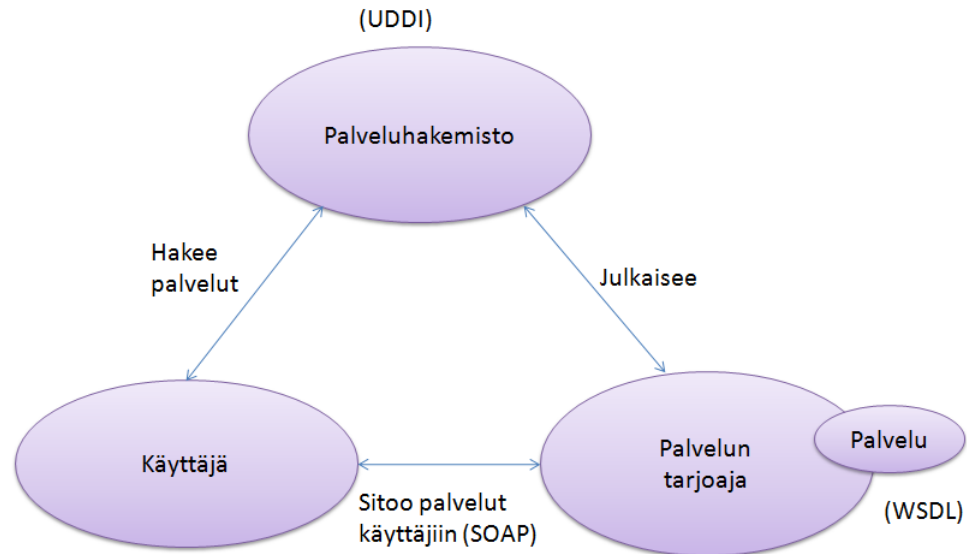
Web Service on ohjelmistojärjestelmä, joka vastaa ja kommunikoi internetin ylitse tapahtuviin pyyntöihin. W3C:n [51] määritelmä: "Web Service on ohjelmistojärjestelmä, joka on suunniteltu tukemaan yhteentoimivaa tietokoneiden välistä vuorovaikusta verkon ylitse. Sillä on kuvattu rajapinta WSDL (Web Service Description Language), jolla kone pystyy määrittelemään vastaus- ja pyyntömuodon. Kommunikointi toisten järjestelmien kanssa tapahtuu SOAP-viestien välitykselle HTTP-protokollan ylitse noudatten standardia XML-muotoa." Tästä arkkitehtuurityyleistä käytetään myös termiä "Big Web Services". Toinen alahaara arkkitehtuurityyleistä on "Web API", joka käyttää valmiita web-protokollia hyväkseen. Viestien vaihdosta huolehtivat palvelun tarjoaja (service provider) ja palvelun käyttäjä (service

requester). Palveluhakemiston (Service broker) tehtävänä on julkaista ja näyttää tietoa tarjolla olevista palveluista. Viestejä on kahdenlaisia: synkronisia ja asynkronisia. Näiden ero on, että synkroninen viesti odottaa vastausta palvelulta ennenkuin jatkaa toimintaansa. [5, s. 25][52, s. 744-746][53, s. 55][51]

Web Services teknologioina käytettävät standardit ydinteknologiat[54, s. 7-8][55], joita Sommerville [52, s. 745-746] täydentää WS-BPEL-standardilla, ovat:

- SOAP (Simple Object Access Protocol) on kieli ja protokolla, jota käytetään kommunikointiin eri palveluiden välillä.
- WSDL (Web Service Description Language) määrittelee ja kuvaa ohjelmallisen rajapinnan mitä palvelu tarjoaa. Kuvaus voi sisältää tietoa parametreista, sidoksista ja toiminnannasta.
- UDDI (Universal Description Discovery and Integration) on kuvaus palveluista ja siitä mitä palvelut tarjoavat. Ne tarjoavat tiedon mistä palvelu löytyy ja liiketoiminnan riippuvuuksista.
- WS-BPEL (Business Process Execution Language for Web Services) on kieli kuvaamaan yrityksen liiketoimintaprosesseja tietojärjestelmien palveluiden osalta.

Otetaan esimerkiksi web-palvelun viestinvälitys. Palvelun tarjoaja suunnittelee ja toteuttaa palvelut, joita palvelu tarjoaa WSDL-kielellä. WSDL on web-palvelujen kuvaamiseen tarkoitettu, XML-pohjainen kuvauskieli. Kuvasta 3.6 näemme, että WSDL sijoittuu palvelukerrokselle. WSDL:n avulla kuvataan web-palvelun operatiivista tietoa, kuten web-palvelun tarjoamia rajapintoja. Palveluiden olemassaolosta ja niiden rekisteröinnistä vastaa UDDI-kuvaus. UDDI määrittää rekisterin, mistä web-palvelut löytyvät. Palvelun tarvitsija, joka haluaa käyttää kyseistä palvelua ottaa ensimmäisenä yhteyttä UDDI-rekisteriin, joka selvittää mistä tämä palvelu löytyy ja mitä kaikkea se tarjoaa. Viestin välitykseen käytetään SOAP-protokollaa, joka välittää viestin ja huolehtii yhteydenpidosta. [52, s. 744-746]



Kuva 3.6: UDDI:n, WSDL:n, SOAP:n kommunikointi ja yhteydet, mukaillen [52, s. 744].

Asiakkaan näkökulmasta prosessi lähtee siitä, että asiakas haluaa jotain palvelua ja lähettää UDDI-palvelurekisterille pyynnön, että haluaisin tietyn palvelun käyttööni. Palvelurekisteri etsii hakemistostaan halutun palvelun kiinnittää asiakkaan ja palveluntarjoajan yhteen, katso kuva 3.6. Kommunikointi tapahtuu SOAP-protokollaa käyttäen, puhutaan yleensä SOAP-viesteistä. SOAP:ia voidaan käyttää informaation välittämiseen RPC-periaatteen (Remote Procedure Call) ja viestinvälityspeeriaatteen mukaan. Lisäksi SOAP mahdollistaa metodikutsujen välittämisen.

Web Services for Remote Portlets (WSRP) laajentaa Web Service:n käytön mahdollisuuden portaalin portletteihin. Sisäisiin ja ulkoisiin tietolähteisiin ja palveluihin pystytään luomaan helpommin yhteydet standardilla tavalla. Tämä tarkoittaa myös järjestelmäriippumattomuutta; ei ole väliä toimiiko palvelu Microsoft .Net- tai Java-alustalla. Liiketoimintayksiköille WSRP tarjoaa mahdollisuuden käyttää koko konsernin tarjoamia palveluita omissa portaaleissaan, jotka muuten on vaikeasti toteutettavia tietoturvan, palomuurin ja käyttöoikeuksien takia. [6, s. 199-200][53, s. 231-236]

Web Service:n käyttötapoja ja tyylejä on monia erilaisia. Eri tyylien erot tulevat eri lähestymistavasta ratkaista ongelma. W3C-järjestö listaa muistiossaan [51] neljä erilaista arkkitehtuurimallia Web Service:n käytöstä: viesti- (The Message Oriented Model), palvelu- (The Service Oriented), resurssipainotteinen (The Resource Oriented Model) ja toimintapa malli (The Policy Model).

Palveluperusteista arkkitehtuuria SOA (Service-oriented architecture) ja sen mu-

kaan toteutettua Web Service:a pidetään viestipainotteisena arkkitehtuurina. Palveluperusteisessa arkkitehtuurissa on perusajatuksena, että palveluilla on kahdenlaisia rooleja: palvelun tarjoajat ja niiden käyttäjät. Roolit eivät kuitenkaan yleensä ole tiukat, vaan jonkin palvelun tarjoaja voi toimia jonkin toisen palvelun käyttäjänä. Usein palvelun ajatus perustuu johonkin resurssiin, jonka palveluita sen ympärille rakennettu ohjelmistokomponentti voi tarjota ympäristölleen. Palveluperustaisuus voidaan yhdistää esimerkiksi kerrosarkkitehtuuriin, kun palveluita halutaan ryhmitellä. Tällöin tiettyjen palveluiden tarjoaminen yhdistetään suoraan johonkin arkkitehtuurin kerrokseen. Pääasiallisesti palveluorientoitunut arkkitehtuuri on väline tuottaessa hajautettuja järjestelmiä, joissa komponentit ovat itsenäisiä palveluita. Näitä palveluita voidaan ajaa maantieteellisesti hajautetuissa ympäristöissä. [52, s. 744]

Palveluperusteisessa arkkitehtuurissa olevien kerroksien toteutus voidaan hoitaa Web Service:n teknologioilla. SOA:n liiketoimintakerros voidaan nähdä Web Service-palveluna. Web Service voi hoitaa yhden tai useamman tehtävän tai kokonaisuuden. WSDL-kuvaus vastaa SOA-arkkitehtuurissa siitä, miten palvelu toteutetaan ja mitkä ovat sen sidokset liiketoimintaan. SOA-arkkitehtuurin viestinvälityksestä vastaa SOAP-kieli ja protokolla. WS-BPEL-kieltä käytetään useasti SOA-mallissa palvelukokonaisuuksien kuvaamiseen ja hallintaan. Täytyy muistaa, että palveluperustaisen arkkitehtuurin ainoa teknologia ei ole Web Service. Web Service on joustava ohjelmistoarkkitehtuuri, jolla pystyy toteuttamaan palveluperustaisen arkkitehtuurin tarjoamat palvelut. SOA on arkkitehtuurityylin suunnittelumalli. [56, s. 112-114] [57]

Web Service:n käyttötyyleistä eräs on etäproseduurikutsun RPC (Remote procedure calls) tapaan tehty Web Service. Asiakkaan on mahdollista SOAP-viesteillä kutsua proseduureja, funktioita ja metodeja etänä. Tyypillisesti RPC Web Service:ssä sidotaan WSDL-kuvauksen operaatiot ja toteutetaan ne. [54, s. 173]

REST (Representational state transfer) on hybridiarkkitehtuuri, joka on tehty hajautettuun hypermedia (web-sovelluksien) järjestelmien toteutukseen. REST on edellä mainituista lähestymistavoista uusin tapa toteuttaa skaalautuva ohjelmisto Web Service:llä. REST on arkkitehtuurityyli, jota ei ole standardoitu. Arkkitehtuurityyli elää web-kehityksen rinnalla ja käyttää hyväksi standardoituja web-protokollia. REST on kokoelma periaatteita siitä kuinka hyödyntää olemassa olevia web-standardeja, kuten esimerkiksi HTTP:n GET-, PUT-, POST- ja DELETE-operaatioita. URI:a (Universal Resource Identifier) hyödynnetään paikannettaessa resurssia. REST on muutakin kuin arkkitehtuurityyli ja Web Service:nä REST:n periaatteita noudattavaa palvelua nimitetään RESTful web service tai RESTful web API. Parhai-

ten arkkitehtuuria kuvaa sen tavoite: tarjota paras väline toteuttaa web-sovellus, joka täyttää nykypäivän vaatimukset. Kehittäjille arkkitehtuurityyli tarjoaa helpon tavan omaksua web service-rajapinta ja toteutustapaan ei tarvita erityisohjelmia. [58][59][60][61]

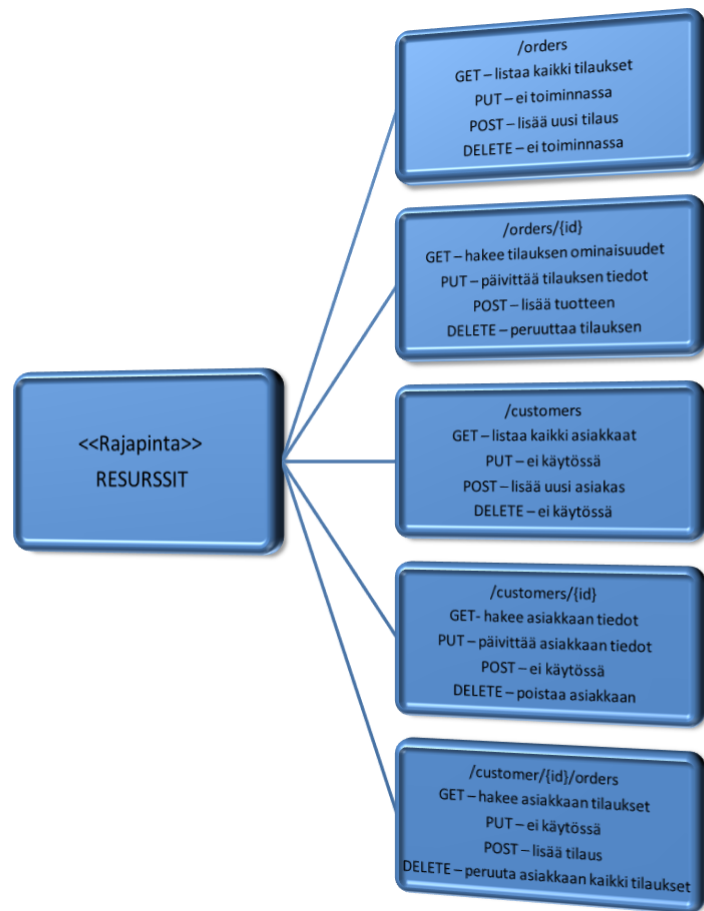
Tilkov [62] listaa artikkelissaan REST:n viisi avainperiaatetta:

- Anna jokaiselle käsitteelle yksilöivä tunniste.
- Linkit käsitteet yhteen.
- Käytä standardeja metodeja.
- Resurssien sisältämän tiedon esittäminen useammalla esitysmuodolla.
- Tilattomat yhteydet kommunikoinnissa.

Kuvassa 3.7 on esitetty REST-periaatteiden mukaan tehty palvelu, jossa on toteutettu asiakas- ja tilaustoimintojen rajapinnat. Laatikoissa ylimpänä on kuvattu tarjolla olevan palvelun resurssi eli URI. Annetaan rajapinnan sijainniksi tässä URL (Uniform Resource Locator) `http://rest.web-sovellus.fi`. Rajapinta määrittelee käytettäväksi HTTP-protokollan GET-,PUT-,POST- ja DELETE-operaatiot, jotka toimivat rajapinnassa palveluiden ohjelmallisena protokollana. Näillä ohjataan mitä palvelua halutaan käyttää halutussa resurssissa.

Kun haluaisimme tietää kaikki asiakkaat, suorittaisimme GET-pyynnön osoitteeseen `http://rest.web-sovellus.fi/customers`. Rajapinta hakisi käytettävän pyynnön (GET) ja selvittäisi URL:sta halutun resurssin, eli URI:n (`/customers`). Näillä tiedoilla rajapinta osaa käsitellä halutun resurssin ja suorittaa siihen halutun pyynnön, jonka pohjalta rajapinta muodostaa asiakkaalle paluuviestin. Paluuviesti voi olla minkä muotoinen tahansa, esimerkiksi: XML-, JSON-muotoinen tai HTML-nettisivu.

Web Service:tä suunnitellessa ja käyttötarkoitusta mietittäessä kannattaa miettiä mitä arkkitehtuurityyliä kannattaa käyttää palveluiden toteuttamiseen. Big Web Service-arkkitehtuurityyli ei hyödynnä ainakaan vielä web-järjestelmän ominaisuuksia, kuten esimerkiksi URL:ia ja linkkejä. SOAP-protokollan eduksi voidaan laskea sen toimivuus myös useissa väliohjelmistoissa (middleware), kun taas REST-arkkitehtuuri käyttää vain HTTP- tai HTTPS-protokollaa. WSDL-kuvausta pysyy hyödyntämään tutkittaessa ja dokumentoimassa palvelun rajapintoja. REST:n eduksi voidaan laskea palveluiden yksinkertaisempi rakenne, kevyempi protokolla, yksinkertaisemmat työkalut alkuunpääsemiseen ja tilattomuus. Tilattomuus tarkoittaa myös parempaa käsittelyä välimuistissa, jos sellaista käytetään. Projektin näkökulmasta REST-arkkitehtuurityyli tarjoaa enemmän arkkitehtuurisia vaihtoehtoja



Kuva 3.7: Kuvitteellinen RESTful-rajapinta asiakas- ja tilaustoiminnoilla, mukaillen [62].

projektin edetessä, kun taas standardeilla web Service-arkkitehtuurityyleillä palvelut pitää tuottaa niiden tukemilla standardeilla. Yrityskäyttöön SOAP, WSDL ja UDDI tuovat standardin tavan ja oman kerroksen hallintaan liittyviä asioita, kuten luotettavuuden sekä transaktio- ja viestitason tietoturvan. [61, s. 299-300][63][64]

### 3.1.11 Käyttäjäprofiilit

Portaaleissa käyttäjäprofiilia käytetään tallentamaan käyttäjien tekemiä räätälöintejä tai personointia. Yleensä personalisointi kohdistuu portaalin ulkoasuun, käyttäjän on mahdollista valita käytettävä teema tai sijoittaa pienohjelmat haluamilleen paikoille. Pienohjelmien asetukset ja räätälöinnit tallentavat yleensä käyttäjäprofiiliin asetukset. Käyttäjäprofiili on kaikkien portaalissa olevien ohjelmien hyödynnettävissä. [5, s. 25]

Käyttöliittymän personalisoinnilla saavutetaan portaaleissa niiden käytettävyyden

parenemista ja jopa täysin erilaisia käyttökohteita, mihin portaali oli alkuperäisesti tarkoitettu. Käyttäprofiili voi sisältää kaikenmoista tietoa käyttäjästä ja profiilin tiedot voivat tulla esimerkiksi käyttäjän rekisteröitymislomakkeen kautta. Nämä tiedot yleensä sisältävät tietoa käyttäjän iästä, sukupuolesta, koulutustasosta, kiinnostuksen kohteista ja asuinpaikasta. Näiden avulla pystytään muodostamaan profiili, jolla pyritään räätälöimään käyttöliittymä entistä houkuttelevammaksi loppukäyttäjälle. Portaali voi tarjota yksinkertaisempaa käyttöliittymää alle 12-vuotiaille käyttäjille tai räätälöidä portaalissa näkyviä mainoksia käyttäjän kiinnostuksen mukaan. Käyttäjäprofiilia hyödyntävät käyttöliittymän lisäksi luokittelumootori, sisällönhallinta ja hakupalvelut. IGoogle, katso kuva 3.4, tarjoaa monipuolisen tavan räätälöidä käyttöliittymä mieleiseksi ja järjestelmä tallentaa kirjautuneen käyttäjän räätälöinnin käyttäjäprofiiliin, joka mahdollistaa saman käyttöliittymän joka kerta kirjautessa palveluun. [65, s. 15-18]

Jakob Nielsen [66] jaottelee artikkelissaan kustomoinnin ja personalisoinnin erot käyttäjäkokemuksen kannalta katsottuna:

- Kustomointi on käyttäjän haluama toiminto palvelulta. Esimerkiksi säätietojen näyttäminen halutusta kaupungista. Käyttäjä saa itse valita mistä palvelu hakee tietonsa.
- Personalisointi on palvelun automaattista räätälöintiä, joka tapahtuu ei käyttäjän toimesta. Esimerkiksi B2E-portaalissa esimies-työntekijät.

Portaaleille käyttäjäprofileista on hyötyä erityisesti käyttöliittymän suunnittelussa ja tarkastelussa. Käyttäjien profileja tutkittaessa saadaan selville miltä käyttäjä haluaa portaalin näyttävän ja mitä toimintoja se sisältää. Näistä saatavien tietojen avulla portaalin käyttöä voidaan tehostaa ja jatkokehittää. Liiketoiminnan kannalta personalisoinnilla voi olla suurtakin vaikutusta, pystytään ohjaamaan ihmisten kulutustottumuksia ja lisäämään asiakaslojaaliuutta. [65, s. 15-18][66]

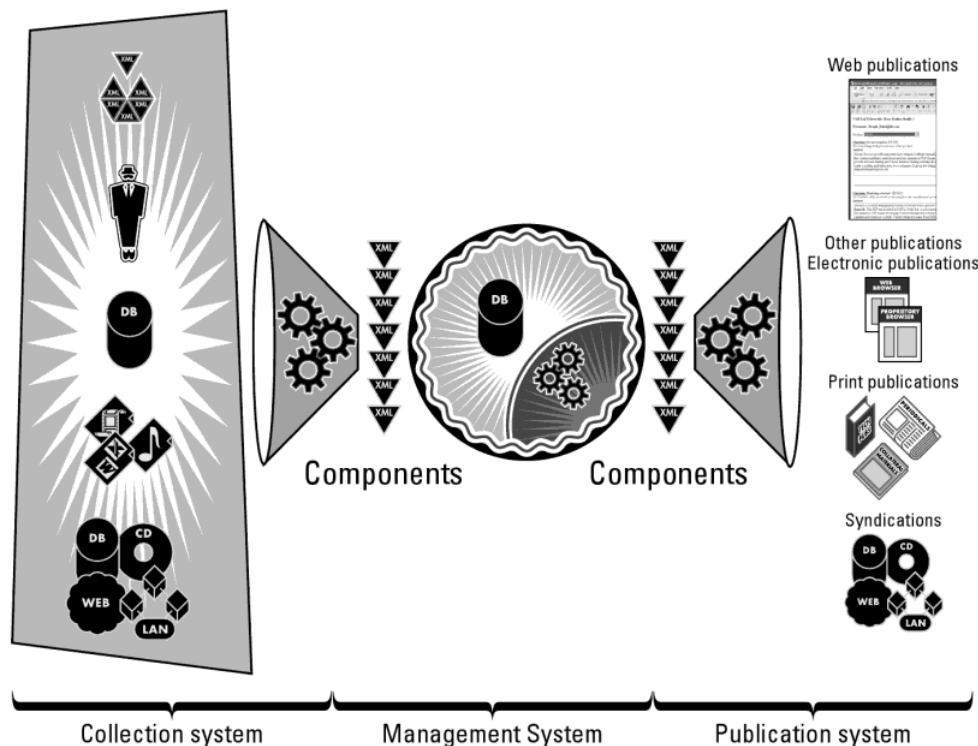
### 3.1.12 Sisällönhallintajärjestelmä

Useat portaalit sisältävät sisällönhallintajärjestelmän tai palvelun, johon käyttäjän on mahdollista tallentaa tietoa. Tieto on tyypillisesti dokumentteja, kuvia tai malleja. Tieto voi olla myös ulkoista tietoa, jota palvelu prosessoi ja tallentaa sisäiseen tai ulkoiseen järjestelmään. Palvelu voi käsitellä myös tietosisällön ja hyödyntää niitä luokittelussa tai hakupalveluissa. "Sisällönhallinta on organisaation prosessi, joka ohjaa ja sitoo analysoitua sisältöä. Päämääränä on tuottaa ja levittää



dataa, tietoa tai tietämystä. Sisällönhallintajärjestelmä hankkii, käsittelee, suodattaa, analysoi ja jaottelee epämuodollisen (käsittelemättömän) informaation rakenteelliseen muotoon." [17, s. 25] Yleensä rakeenteellisena talletusmuotona käytetään XML-dokumenttia tai tietokantaa. Tietämyksenhallintaan liittyy osaksi myös sisällönhallinta ja sen tarjoamat palvelut. [5, s. 25][17, s. 4-5]

Sisällönhallintajärjestelmiä on useita erilaisia ja tässä tutkielmassa keskitymme vain dokumentti- ja www-sisällönhallintajärjestelmiin, joita yleisesti yritysportaaleissa käytetään. Julkaisujärjestelmistä ja portaaleista käytetään myös nimitystä sisällönhallintajärjestelmä. Käsitteenä sisällönhallintajärjestelmä on kuitenkin vakiintunut. Termiä tulisi käyttää järjestelmästä, joka osaa hallita erilaista ja isoa sisältömassaa. [67]



Kuva 3.8: Sisällönhallintajärjestelmän rakennekuva. [68, s. 86]

Kuvassa 3.8 esitetään järjestelmät, jotka sisältyvät sisällönhallintajärjestelmään ja sekä kuvataan niiden tehtävä. Keräysjärjestelmä (Collection System) huolehtii kaikista prosesseista, jotka tapahtuvat ennenkuin sisältö on valmis julkaistavaksi. Näihin prosesseihin kuuluu muun muassa sisällön hankkiminen, luominen, konvertointi, tiedon yhdistäminen ja metatiedon käsittely. Hallintajärjestelmä (Management System) vastaa sisällön ominaisuuksista. Ominaisuuksiin kuuluu ylläpito, yhteyksien tarjoaminen eri laitteiden tai sovelluksien välille, työnkulun hallinta ja säilytyspaikan

hallinta. Säilöntäpaikka on hallintajärjestelmän keskeisin osa ja se huolehtii tiedon tallentamiseen liittyvistä palveluista, kuten esimerkiksi tietokannoista, tiedostohakemistoista ja hallintoasetuksista. Julkaisujärjestelmä pitää huolen kerätyn tiedon julkaisemisesta ja siinä olevia mallipohjia hyödynnetään esityksen luomiseen. Esi-tyksen muotoa ei ole määritelty; se voi olla web-sivu, printtimedia tai XML-tiedosto. [68, s. 86-112]

### 3.1.13 Yritysjärjestelmien integrointi

Yritysjärjestelmien integrointi (Enterprise Application Integration, EAI) mahdollistaa yritysjärjestelmien tietojen vaihdon keskenään. Yritysmailmassa tarvitaan erilaisia liiketoimintasovelluksia, kuten esimerkiksi tuotannonohjaus-, asiakas- ja talousjärjestelmiä. Integroinnilla yritetään automatisoida liiketoimintaprosesseja, joilla pitäisi syntyä kustannustehokkuutta ja prosessien nopeutumista. Portaaleiden tarkoitus on sama kuin EAI:n, eli tarjota järjestelmä, joka pystyy yhdistelemään ja käyttämään useamman järjestelmän tietoja ja palveluita. [5, s. 25][69, s. 92-93]

Malleja on erilaisia ja niiden erot tulevat lähestymistavasta, miten integrointi toteutetaan.

- Esityskerroksen integrointi on yksinkertaisin tapa toteuttaa integrointi. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi liittämällä uuden ohjelman käyttöliittymä osaksi toista ohjelmaa. Yksinkertaisena esimerkkinä tekstinkäsittelyohjelma, johon on integroitu taulukkolaskentaohjelmiston käyttömahdollisuus.
- Tiedon integrointi ohjelmien välillä. Ohjelmat pystyvät hyödyntämään, poistamaan ja hallitsemaan toisten ohjelmien tietovarantoja.
- Toimintojen integrointi ohjelmistojen välillä. Ohjelmistot välittävät tietoa keskenään rajapintojen kautta. Ero tietomalliin on liiketoimintakerroksen ulottaminen ohjelmistolta toiselle.

[70]

Hyödyt integroinnista ovat kiistattomat, sillä saavutetaan nopeampaa tiedonkäsittelyä yrityksien prosesseissa ja pääsyä tietovarantoihin. Kokonaisarkkitehtuurissa (Enterprise Architecture, EA) yritysjärjestelmien integrointi sopii kuvaamaan mallin järjestelmä- ja palvelutasoa. Tarkoituksena yrityksillä on vähentää olemassa olevia ohjelmistoja, joilla voi olla päällekkäisiä toimintoja. EAI:n käyttö toimintamallina on vähentynyt 2000-luvulla, kun jopa 70% projekteista ylitti budjetin, myöhästyi tai lopputulos ei ollut tyydyttävä. Epäonnistumiset liittyivät usein hallinnollisiin ja

organisaatioihin liittyviin ongelmiin, jotka liittyivät usein muutoksienteon vaikeuteen, tekniikan hallintaan tai organisaation kypsyysasteeseen. [71, s. 150-152] [72]

### 3.2 Portaalin muokkaaminen

Portaalien muokkaaminen tapahtuu samoja lainalaisuuksia noudattaen, kuin mikä tahansa ohjelmistotuotteen muokkaaminen. Tässä kohdassa keskitytään COTS (Commercial off-the-shelf) valmisohjelmiston muokkaamiseen ja sen sisältämiin prosesseihin.

Valmisohjelmistona pidetään ohjelmaa tai ohjelmistoa, jota ei tarvitse muuttaa, jotta sitä voitaisiin käyttää. Tuotteen konfiguroinnilla ja muuttamalla sen parametreja saadaan ohjelmasta monikäyttöisempi. Esimerkiksi tietokantaohjelmistot on tehty yleiseen käyttöön, ja ne pystytään konfiguroimalla saamaan toimimaan hyvin erilaisissa ympäristöissä ja käyttötarkoituksissa. [52, s. 428-430]

Rajapintojen merkitys kasvaa, kun halutaan eri järjestelmien kykenevän keskustelemaan keskenään. Erityisesti valmisohjelmistoissa tämä tulee esille, kun ohjelmistoa halutaan kasvattaa tai laajentaa. Tällöin voidaan ajatella valmisohjelmistokomponenttina, jonka pitää osata kommunikoida muiden komponenttien kanssa. Valmisohjelmistojen integroinnit ovat yleensä tapauskohtaisia ja käyttävät tuotteen räätälöityä mallia, kun taas komponenttipohjaiset järjestelmät tarjoavat yhdenmukaista koordinoitua mallia rajapintoihin. Valmisohjelmiston ohjelmistokehitys on erinomainen alusta täysin uudelle tuotteelle, se tarjoaa paljon palveluita valmiina. Portaaliympäristössä esimerkiksi Microsoftin SharePoint- tai Liferay-tuotteet ovat COTS-ohjelman tyylisiä valmisohjelmistoja, jotka tarjoavat hyvin paljon portaaliin erikoistuneita palveluita sisäänrakennettuna, kuten esimerkiksi tietokantayhteydet ja sähköpostin lähetyksmahdollisuuden. Valmiiden palveluiden käyttämisellä säästetään kehitystyötä. [52, s. 429-431] [73]

## 4. LIIKETOIMINTASOVELLUKSIA TUKEVAT PORTAALIT

Sähköinen liiketoiminta (electronic business, e-business) on kehittynyt tietoverkkojen laajentumisen ja yritysten tietojärjestelmien integraatioiden myötä. Internet tarjoaa globaalin markkinapaikan, jossa yritykset pääsevät harjoittamaan liiketoimintaansa. Käsitteenä sähköinen liiketoiminta on laaja ja yleisesti käsitteen alla käytetään kaikkea elektronisen kaupankäyntiin liittyviä asioita. Yrityksen kannalta sähköinen liiketoiminta vaatii täysin uudenlaista ajattelua, jos vertaa perinteisen liiketoiminnan prosesseihin ja ajatteluun. Esimerkkinä voidaan pitää tilauksen käsittelyn siirto verkkoon. Prosessin kaikki osa-alueet siirtyvät verkkoon, kuten käsittely, hallinta ja muu toiminta, joka liittyy tilauksen käsittelyyn. Liiketoimintaa siirtyy lähemmäksi asiakasta ja tästä tulevat uudet vuorovaikutukset pitää huomioida liiketoimintamalleissa. [11, s. 1-5]

Web-portaalit liittyvät sähköiseen liiketoimintaan tarjoamalla alustan yhtenäiselle käyttöliittymälle ja integroinnille yritysten tietojärjestelmiin. Ne tarjoavat myös liiketoiminnalle tärkeitä palveluita, kuten esimerkiksi tiedon tallentaminen, sisällönhallitseminen ja käyttäjienhallitseminen. "Sähköisen liiketoiminnan portaali on mekanismi (tai fyysinen laite), joka tarjoaa pääsyn muuttuviin liiketoimintapalveluihin ja tiedon levittämiseen erikoistuneisiin palveluihin, joita voidaan käyttää kommunikointiin tai tiedonvälittämiseen käyttäjille" [11, s. 58]. Arkkitehtuurisesti sähköisen liiketoiminnan portaalia voidaan pitää kahden eri tietolähteen siltana tai komponenttitasona, joka yhdistää ne. Tietoturvan ja verkon kannalta katsottuna portaali muodostaa pisteen, jossa tarvitaan tietoturvakäytäntöjä tiedon sisällön turvaamiseksi. [11, s. 56-59]

Tatnall & Pliaskin [74, s. 150] on koonnut web-portaalien liiketoiminta hyötyjä pienille ja keskisuurille yrityksille:

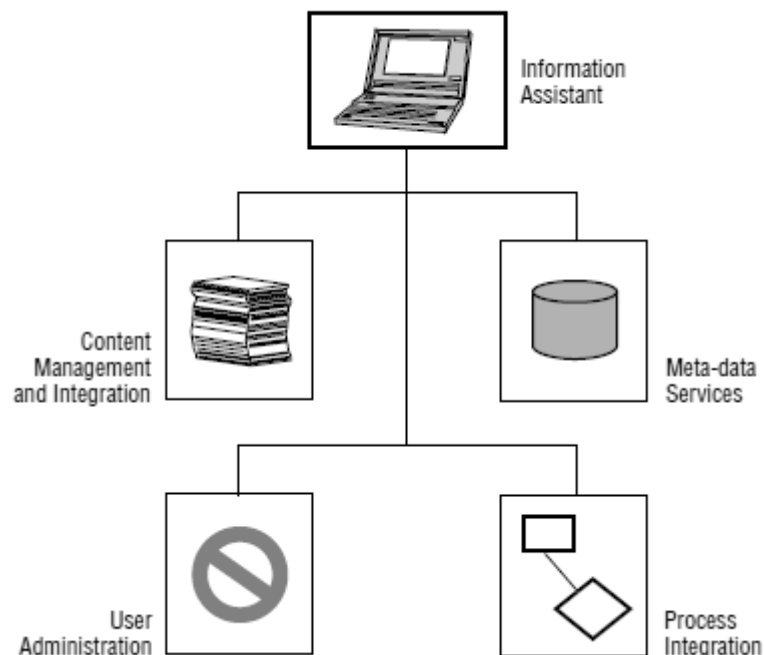
- Tietoturvallinen ympäristö: Portaalit tarjoavat tietoturvaan liittyvät palvelut sähköiseen liiketoimintaan. Maksuvälineisiin ja niiden suoritteisiin eri tahojen välillä liittyvät toiminnot edellyttävät tietoturvallista ympäristöä.
- Haku ja hakemistopalvelut: Navigointi ja oikean tuotteen etsiminen helpottuu hyvän hakupalvelun ansiosta.
- Uudet liikekumppanuudet: Sähköinen liiketoiminta antaa mahdollisuudet löytää täysin uusia markkinoita ja ostajia.
- Yhteisön luominen ja alueelliset suhteet: Liiketoimintapalvelun ympärille voidaan rakentaa palveluita, joilla pyritään luomaan yhteisöä. Sähköiseen liiketoimintaan lisätään sähköisen median palvelut, kuten esimerkiksi keskusteluryhmät tai chat-huoneet.
- Strategia, hallinta ja liiketoiminnan luotto: Portaalien ominaisuuksissa on palveluita, jotka auttavat sähköisen liiketoiminnan tuen hallinnassa ja jakamisessa.
- Parempi asiakkuudenhallinta: Muiden vähittäiskauppiaiden kanssa voi tehdä sopimuksia, jolla mainostaa heidän tuotteitaan omassa portaalissa tai toisinpäin.

Sosiaalinen media ja verkottuminen on noussut pinnalle 2000-luvun liiketoiminnassa. Yrityksien portaaliratkaisuissa tämä näkyy uusissa palveluissa, joihin on lisätty muun muassa kommentointiin, jakamiseen ja suosikkilistaukseen mahdollistavat ominaisuudet. Uudet palvelut ja niiden käyttö täytyy olla osa yrityksen strategiaa, muuten ne eivät tuota liiketoiminta-arvoa. Runkona liiketoiminnan arvon laskemiselle voi käyttää luovuuden, tuottavuuden ja yhteisöllisyyden mittareita ja niistä saatuja tuloksia. [2, s. 99,244-245]

## 4.1 B2B

Yritysten välinen liiketoiminta (business-to-business, B2B) portaalit tarjoavat yritykselle mahdollisuuden tarjota sähköisen liiketoiminnan palveluita muille yrityksille. Palvelut liittyvät usein tilauksiin, hyväksymisiin, varmistukseen, raportointiin tai laskutukseen liittyvinä ratkaisuin. B2B-portaalit ovat yritysportaalien laajennus, jonka sisällöstä ja toiminnallisuudesta vastaa portaalaa tarjoava yritys. [6, s. 12] [53, s. 126]

Logistiikan- ja toimitusketjun hallinta-palvelut tarjoavat jakelijoille, jälleenmyyjille ja alihankkijoille mahdollisuuden tulla osaksi yrityksen liiketoimintaa ja heille käytettävät palvelut tuovat liiketoimintahyötyä esimerkiksi nopeammasta tiedon saannista, sähköisestä laskusta ja varastotilanteesta. Palvelut automatisoivat liiketoiminnan kulkua ja ne ovat saatavilla mihin vuorokauden aikaan tahansa. [6, s. 12]



Kuva 4.1: B2B-portaalin olennaiset ominaisuudet. [11, s. 153]

Kuvassa 4.1 on esitelty neljä tärkeintä vaatimusta yritysten väliseen liiketoimintaan erikoistuneesta portaalista. Vaatimukset ovat samoja ominaisuuksia kuin mitä yleisesti portaaleilta odotetaan. Tärkeimpiä asioita ovat sisällönhallinta ja integrointi muiden järjestelmien kanssa, meta-tiedon hallinta, käyttäjähallinnointi ja prosessien integroiminen kaikkien osapuolten työnkulun mukaan. [11, s. 152-154]

## 4.2 B2C ja B2E

Liiketoimintaa asiakkaille- (business-to-consumer, B2C) ja työntekijöille (business-to-employee, B2E) tarjoavat portaalit ovat yritysportaalien laajennus. Työntekijöille se tarjoaa pääsyn yrityksen tietojärjestelmiin. Palvelut yleensä liittyvät kaikille työntekijöille oleviin yleisluontoisiin palveluihin, kuten henkilöstöhallintaan tai tuntekirjaamiseen.

Asiakkaille B2C-portaalit ovat sähköisen liiketoiminnan laajennus ja niiden tarkoitus on tarjota paremmin tietoa myytävästä tuotteesta tai palvelusta. Tyypillisiä palveluita ovat: tuotteen informaatio ja tuki, toiminnot tuotteen konfiguroinnista tilaukseen ja maksamiseen ja asiakkuuden hallintaan liittyvät palvelut. Erilaiset kauppapaikat, kuten esimerkiksi Amazon.com, on kauppapaikka, jonka sivuilta löytyy tietoa muiden yritysten tuotteista ja kauppapaikan tehtävänä on huolehtia asiakkaan kanssa kommunikointi, tilaus ja rahaliikenne. [6, s. 12] [11, s. 151-152]

## 5. PORTLETIT JA NIIDEN MUOKKAAMINEN

Aikaisemmissa luvuissa käsitteimme portaaliin liittyviä teknologioita, tarjottavia palveluita ja yhteyksiä yritysten liiketoimintaan. Tässä luvussa keskitytään valmisohjelmalla myytävän IFS Applications-liiketoimintasovelluksen portaalin muokkaamiseen. Muokkaustarpeet lähtevät asiakkaan tarpeista, jotka voivat olla liiketoimintaan, lainsäädäntöön tai strategiaan liittyviä tarpeita. Tässä työssä tarpeet tulivat asiakkaalta, joka halusi yksinkertaisemman kokonaisnäytön tarjousten ja yhteydenottojen määrän tarkasteluun.

Yrityksillä on monenlaisia liiketoimintatarpeita ja käytössä olevien liiketoimintasovelluksien pitää tukea yrityksen prosesseja. Parhaimmillaan hyötyä saadaan, kun se automatisoi prosesseja ja näin tuottaa huomattavaa hyötyä asiakkaalle.

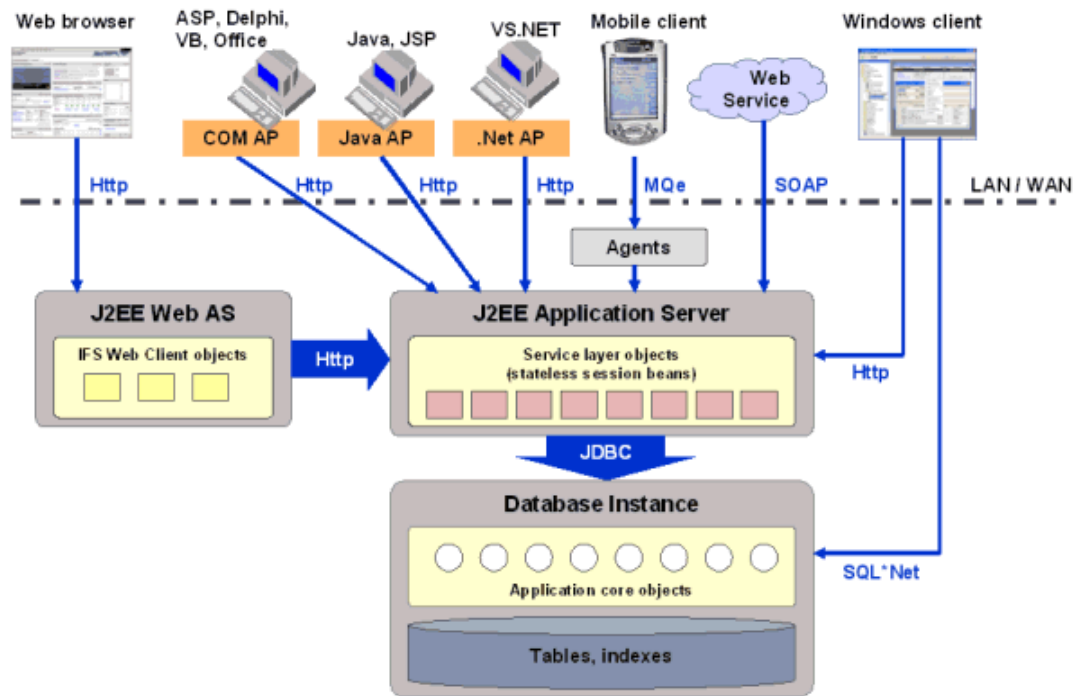
### 5.1 Muokattava portaaliympäristö

Tässä käydään läpi minkälainen muokattava portaaliympäristö on ja mitä erilaisia teknologioita se pitää sisällään. Muokattava ohjelmisto on liiketoimintaohjelmisto, joka on COTS (Commercial off-the-shelf) tyylinen valmisohjelmisto, jonka käyttäjät skaalautuvat PK-yrityksien kymmenistä käyttäjistä monikansallisten yritysten tuhansiin käyttäjiin. Liiketoimintaohjelmisto on moduulipohjainen järjestelmä, joka tarkoittaa että tarvittavia palveluita voidaan lisätä jälkeenpäin.

Kuvassa 5.1 näkyvä muokattava portaaliympäristö perustuu kerrosarkkitehtuuriin (katso kuva 3.2), jossa päällimmäisenä on näyttökerros, keskimmäisenä liiketoimintakerros ja alimpana tietokantakerros. Koska web-portaaleista on kyse, niin näyttökerroksen esityksen hoitaa web-selain. Liiketoimintakerroksesta vastaa JBOSS Application Server, joka on avoimeen lähdekoodiin perustuva sovelluspalvelinratkaisu. Se on Javapohjainen ohjelmisto, joka tukee täysin J2EE (Java 2 Enterprise Edition) 1.4-standardia. Tietokantakerroksesta vastaa Oracle-tietokantaohjelmisto.

Esityskerros kommunikoi liiketoimintakerroksen kanssa HTTP-protokollan avulla. Liiketoimintakerros käyttää Java Database Connectivity (JDBC)-rajapintaa yhteyksissään tietokantakerroksen kanssa. Kerros tarjoaa myös suurimman osan sovelluksen





Kuva 5.1: IFS Applications 7:n arkkitehtuuri ja teknologia. [75]

palveluista. Tietokantakerros huolehtii tiedosta, joka on tallennettu relaatiomuodossa tietokantaan.

## 5.2 Muokkaus asiakkuudenhallintasovellukseen

Muokkaus tehdään web-portaalista löytyvään asiakkuudenhallinta (engl. customer relationship management, CRM)-palveluun. Tarkoituksena olisi tarjota parempi yleisnäkymä asiakkaiden yhteydenottojen määriin ja tarjouspyyntöihin reagoimiseen, jotka yhdistäisivät operatiivista ja analyttistä tietoa asiakkaista.

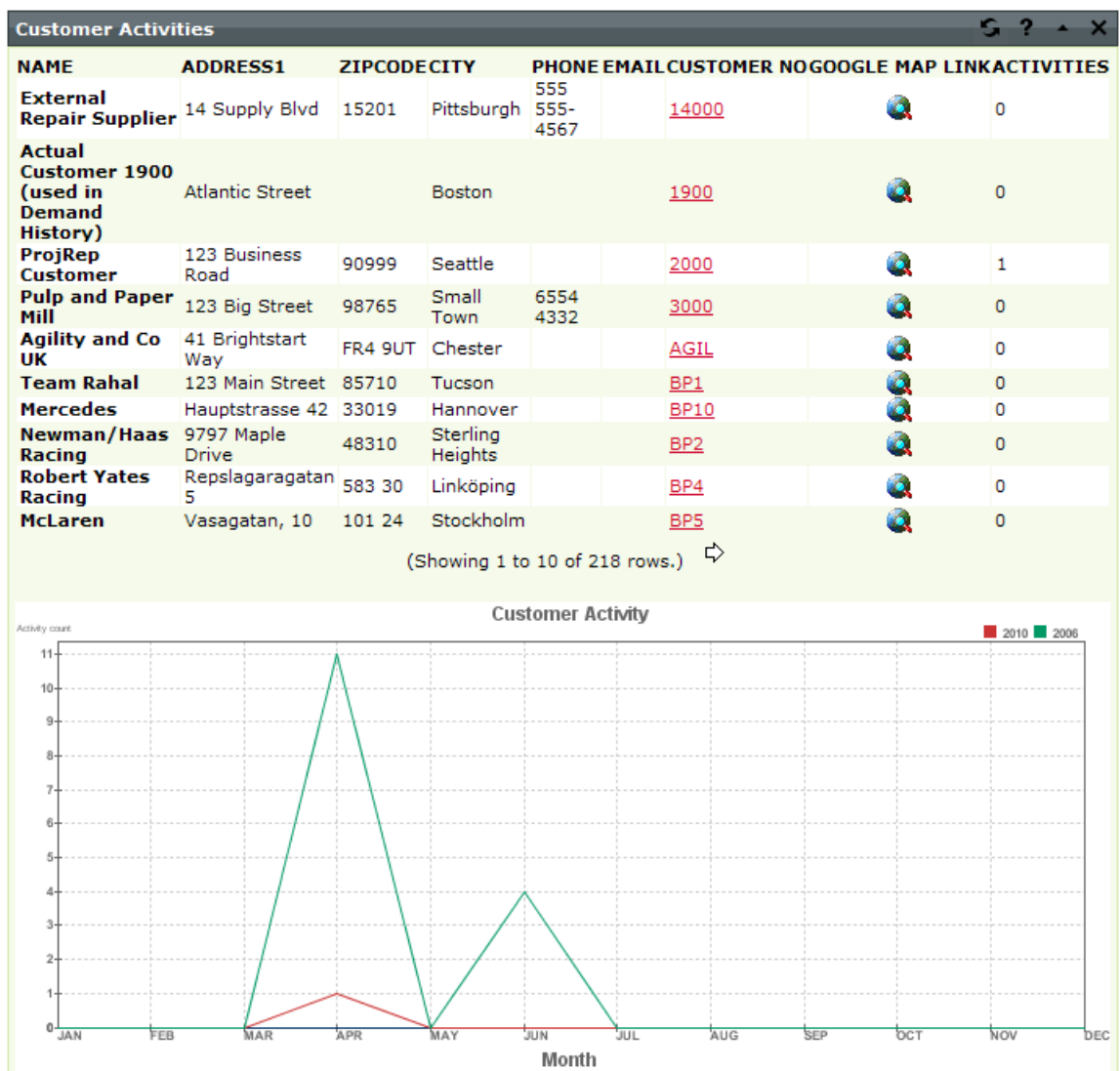
Tällä hetkellä järjestelmästä löytyvät näkymät ja tiedot, joista selviää asiakkaiden yhteydenottojen määrä, mutta ei kokonaiskuvaa yhteydenottojen määrästä kuukausitasolla. Muokkaus tuo tähän korjauksen ja siitä on erityisesti etua johtotasolle, sillä se mahdollistaa yksinkertaisen näkymän, jossa on lueteltu asiakkaat ja luotu niiden aktiviteeteista graafinen taulukko. Taulukosta nähdään eri aktiviteettien määrä eri kuukausina ja eri vuosina. Toisella muokkauksella tuotiin analyttistä tietoa asiakkaiden tarjouspyynnöistä, johon voidaan liittää asiakkaan käytäntöjen mukainen tarjouspyynnön tila. Tilalla voidaan ilmaista tarjoukseen liitettyä päättämispäivän tilaa yrityksen käytäntöjen mukaisesti.

Kummankin muokkauksen tarkoitus on tarjota parempi yleisnäkymä asiakastietoon.

Tällä pyritään tehostamaan työskentelyä ja tukemaan päätöksentekoa. Muokkaukset tehtiin portlettimuotoon, tämä mahdollistaa sovelluksen sijoittamisen haluttavaan kohtaan web-portaalissa. Portletti tarjoaa valmiina ominaisuuksia, kuten esimerkiksi ikkunan pienentämisen ja suurentamisen, tiedon päivittämisen ja poiston profilista.

### 5.3 Asiakkaiden aktiviteetit

Asiakkaiden aktiviteetit-muokkauksen tarkoitus on yhdistää tietoa asiakkaiden aktiviteettien määrästä ja liittää siihen graafinen käyrä, joka kuvaa aktiviteettien kokonaismäärää eri kuukausina.



Kuva 5.2: Asiakkaiden aktiviteetit.

Kuten kuvasta 5.2 nähdään muokkaus voidaan jakaa kahteen osaan: yläosassa olevaan rivitietoon ja alla olevaan graafiseen taulukkoon. Rivitieto on tekstimuotoista

ja sitä on mahdollista muotoilla HTML-merkkauškielen tukemilla attribuuteilla tai CSS-tyyliohjeilla. Muokkauksesta käytettävät tiedot:

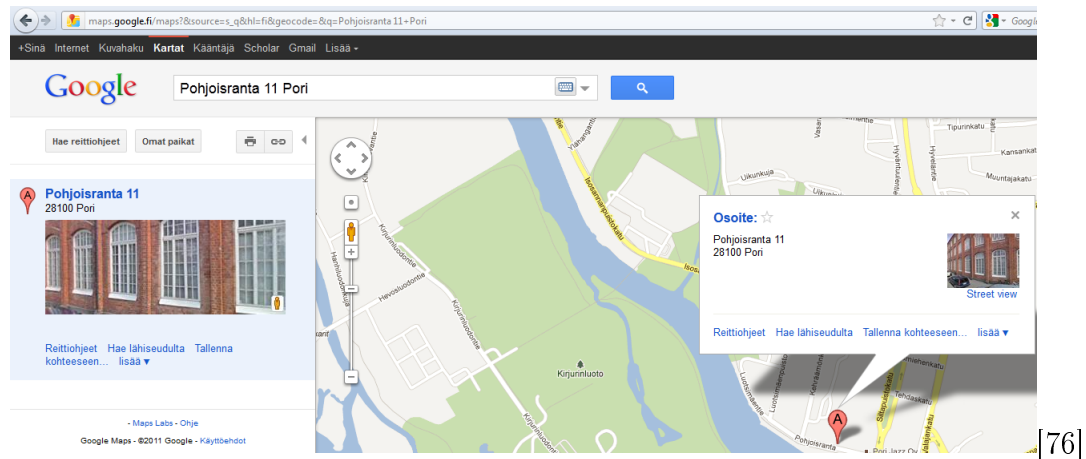
- asiakkaan nimi
- asiakkaan osoite
- postinumero
- puhelinnumero
- sähköpostiosoite
- asiakastunnus
- Google Maps-linkki
- aktiviteettien määrä asiakkaalla

Tiedot haetaan tietokannasta näkymistä ja näkymät ovat virtuaalisia tauluja. Näkymä voi muodostua yhdestä tai useammasta taulusta, joiden välille voi SQL-kielen mukaan tehdä liitoksia. Näkymiin voi hyödyntää myös SQL-kielen funktioita, kuten esimerkiksi SUM-funktiota, jota voidaan hyödyntää rivien määrän summauksessa.

Rivitiedoissa kaikki muut tiedot tulevat VMOV\_COMPANY-näkymästä, paitsi aktiviteettien määrä, joka saadaan VMOV\_ACTIVITY-näkymän tiedoista laskemalla. Asiakastunnukseen on tehty linkki, josta pääsee järjestelmästä kyseisen asiakkaan tietosivulle. Google Maps-karttapalvelulinkki hyödyntää välitettäviä parametrejä, jotka palvelu osaa poimia URL-osoitteesta ja tehdä niiden avulla haun halutulle osoitteelle tai sijainnille. Karttapalvelulinkki muodostetaan kahdesta osasta:

1. URL-osoitteesta ja oletusparametreista:  
`http://maps.google.fi/maps?source=s_q&hl=fi&geocode=&q=`  
Oletusparametreina välitetään käytettävä kieli ja käytettävä koodaus.
2. Osoite ja kaupunki-tietoelementin yhdistäminen +-merkillä.

Lopputuloksena tulee linkki, jossa on yhdistetty palvelun osoite, oletusparametrit ja riviltä saadut tiedot. Tästä esimerkkinä on kuvassa 5.3 näkyvä URL-osoite: `http://maps.google.fi/maps?source=s_q&hl=fi&geocode=&q=Pohjoisranta 11+Pori`



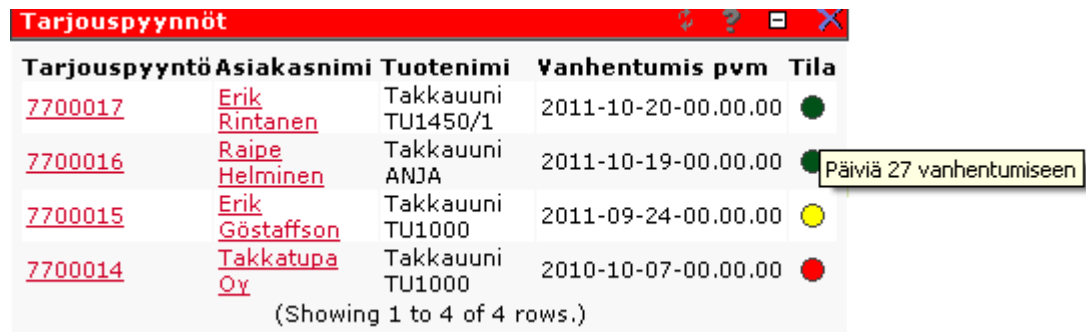
Kuva 5.3: Google Maps-karttalinkki.

Google Maps tarjoaa API-rajapinnan, jonka avulla pystyy luomaan omia dynaamisia linkkejä tai mashup-sovelluksia. Tässä tieto välitettiin rajapinnalle parametreinä ja parametrien arvot saatiin suoritettavasta kyselystä.

Kuvaajan näkymän muodostamisessa käytettiin valmiita kirjastoja, johon tieto välitettiin SQL-kyselyllä. Kyselyssä käytettiin VMOV\_ACTIVITY-näkymän tietojaksi hyväksi muodostettaessa kyselyä. Lopputuloksena oli PNG (Portable Network Graphics)-kuvaformaattissa oleva kuvaaja, katso kuva 5.2. X-akselille sijoittuvat kuu-kaudet ja y-akselille aktiviteettien määrä yhteensä kyseisenä kuukautena. Kuvaaja skaalautuu automaattisesti sille syötetyn tiedon mukaan.

## 5.4 Tarjouspyynnöt

Tarjouspyynnöt-muokkauksen tarkoituksena on tarjota nopea yleiskatsausikkuna tarjouspyyntöihin ja niiden tilaan. Tämä näkyy kuvassa 5.4. Tietoihin haetaan vain sisäänkirjautuneen käyttäjän valtuuttamat tarjouspyynnöt ja tarkoituksena olisi, että käyttäjä näkisi yhdestä näytöstä hänen valtuuttamat tarjouspyyntönsä tilat. Tilaa havainnollistetaan kuvalla, joka kertoo myös vanhentumisen tilan päivämääränälukuna, kun osoitin viedään kuvan päälle.



Tarjouspyyntö	Asiakasnimi	Tuotenimi	Vanhentumis pvm	Tila
<a href="#">7700017</a>	<a href="#">Erik Rintanen</a>	Takkauuni TU1450/1	2011-10-20-00.00.00	●
<a href="#">7700016</a>	<a href="#">Raipe Helminen</a>	Takkauuni ANJA	2011-10-19-00.00.00	● Päiviä 27 vanhentumiseen
<a href="#">7700015</a>	<a href="#">Erik Göstaffson</a>	Takkauuni TU1000	2011-09-24-00.00.00	●
<a href="#">7700014</a>	<a href="#">Takkatupa Oy</a>	Takkauuni TU1000	2010-10-07-00.00.00	●

(Showing 1 to 4 of 4 rows.)

Kuva 5.4: Tarjouspyynnöt.

Muokkaus tehtiin saman kaavan mukaisesti kuin edellinen muokkaus, eli portletti-muotoon, missä on valmiina portaalin tarjoamia ohjelmallisia toiminnallisuksia kuten pienentäminen, tiedon päivittäminen ja poistaminen profilista. Ulkoasun muokkaaminen onnistuu HTML-attribuuteilla ja CSS-tyyliohjeilla. Portletista löytyvät tiedot:

- tarjouspyyntö ID
- asiakkaan nimi
- tuotenimi
- vanhentumispäivämäärä
- tarjouksen tila

Riviltä löytyvät tiedot haetaan kahdesta eri näkymästä: ORDER\_QUOTATION ja ORDER\_QUOTATION\_LINE. Ensimmäisen näkymän asiakasnumeron perusteella tehdään haku asiakasnimeen, jossa on myös linkki asiakkaan tietoihin. Tarjouspyynnössä on myös linkki järjestelmän tarjouspyyntösivustoon ja kyseiseen tarjoukseen. Kyselyn rajauksena on, että sisäänkirjautunut käyttäjä on tarjouspyynnön valtuuttajana ja tila on 'Suunniteltu'. Tiedot lajitellaan järjestelmässä olevan halutun toimituspäivämäärän mukaan laskevaan järjestykseen.

Päättymispäivämäärän tilaa ilmaistaan liikennevaloista tutuilla väreillä, kuten kuvasta kuva 5.4. Tarjouksen tila lasketaan päättymispäivämäärän ja nykyisen päivämäärän erotuksena. Tuloksena saadaan päivämääräluku. Asiakkaan käytännön mukaisesti, kun päivämääräluku on yhtä suuri tai suurempi kuin 5 päivää, tilaa ilmaisee vihreä valo. Keltainen valo ilmaisee tarjouksen olevan menossa umpeen ja se näkyy kun päivämäärä luku on väliltä 0 - 4. Punainen väri näkyy kun lukumäärä on negatiivinen, eli päättymispäivämäärä on mennyt umpeen.

## 6. PORTAALIEN TULEVAISUUS

Portaalien kehitys noudattaa ohjelmistotuotannon lainalaisuuksia. Ohjelmistotuotannon näkökulmasta portaali on ohjelma, jota kehitetään ja tuotetaan. Valmiiseen ohjelmaan liittyy muutospaineita; sen on pysyttävä käyttökelpoisena myös tulevaisuudessa. Tulevaisuuden ennustaminen on vaikeaa ja sisältää epävarmuustekijöitä. Portaaleilla pätee samat evoluution säännöt kuin muillakin ohjelmistotuotannon tuotteille; yksi tällainen on Lehmannin laki. Lehmannin lait määrittelevät ohjelmistoille asetettavia lakeja, jotka ovat yleispäteviä kaikille suurille ohjelmistoille. [52, s. 489-490]

World Wide Web tarjoaa portaalien kehittymiselle hyvän alustan ja kehittyminen tapahtuu nopeasti. Portaalien esityskerroksessa toimiva hypertekstijärjestelmän tekniset standardit ja suositukset kehittyvät jopa portaalien teknologioita nopeammin. [4, s. 1198]

Portaalien kannalta tärkeimpiä WWW:n standardeja tai suosituksia ovat:

- HTTP, hypertekstin siirtoprotokolla
- URL, tiedonsiirtoprotokolla, joka sisältää verkko-osoitteen ja resurssin tiedot
- HTML, hypertekstin merkkäuskieli
- CSS, sivun ulkoasun määrittelykieli

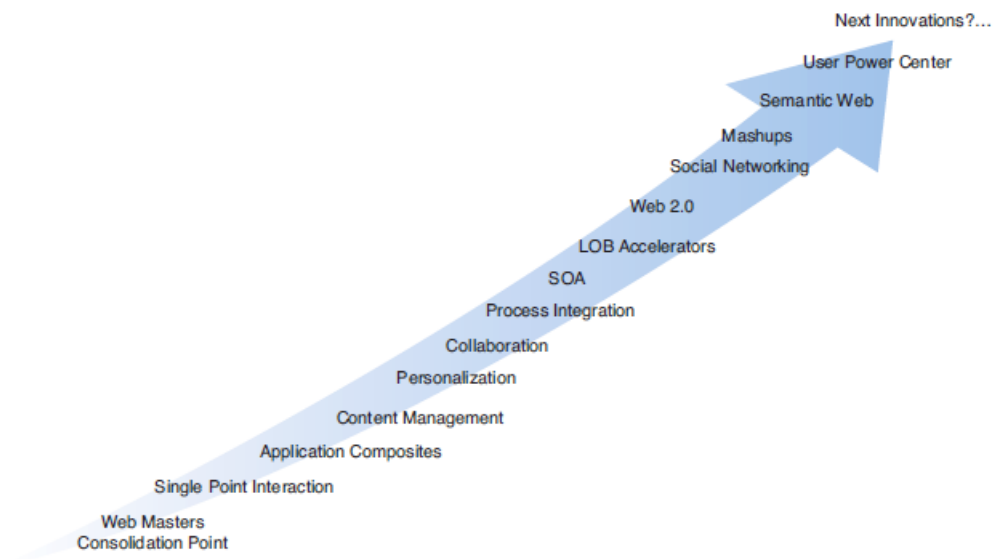
Kehityssuuntana nähdään integroituminen työpöytään ja tarjoaminen portaalin palvelut yhdestä näkymästä. Tällä saavutetaan työtehoa, kun työntekoon tarvittavat asiat ovat tarjolla heti työpöydällä. Portaalien toimittajilta tämä vaatii yhteistyötä eri ohjelmistotoimittajien kanssa. Tarkoituksena on saada tehtyä toiminnallisuus, joka yhdistää eri palvelut ja tuo palvelun tiedon näkyviin halutunlaisesti. [53, s. 245]

Tulevaisuudessa yhä useammalla ihmisellä on käytössään myös langaton päätelaite henkilökohtaisen tietokoneen rinnalla. Nämä mobiililaitteet mahdollistavat portaalien käytön ja kasvattavat portaalien käyttäjämääriä. Lisäksi ne asettavat uusia vaatimuksia portaalien ominaisuuksille. Yrityskäytössä mobiililaitteet tarjoavat nopeamman tavan päästä yrityksen tärkeisiin liiketoiminto-ohjelmistoihin käsiksi. Tällä nopeutetaan päätöksentekoa liiketoiminnassa, parannetaan alihankkijoiden/partnerien

yhteydenpitoa ja asiakaspalvelua. [77]

Yritysmailmassa portaalien kehittyminen on luonnollista. Tulevaisuudessa tietojärjestelmiltä odotetaan entistä parempaa integrointia ja vuorovaikutusta keskenään. Portaalit tarjoavat yhden tavan saada samaan työpöytään kaikki yrityksen liiketoimintaohjelmistot. Tämä vaatii standardointia organisaatioissa ja tietojärjestelmissä. Tulevaisuudessa työntekijällä on käytössään vain portaali, joka tarjoaa hänelle kaikki ne toiminnot mitä tarvitaan työsuorituksen tekemiseen. [17, s. 396]

Vaikka teknologia on niin kehittynyttä, että yritysmailmassa voitaisiin ottaa käyttöön kaikenkattava portaali, pitää organisaation olla tarpeeksi kypsä ottaakseen portaalin kaikki tuomat edut käyttöön. Usein tämä tapahtuu hitaasti ja suurien organisaatioiden kaikenkattavilla portaalihankkeilla on suuria riskejä. Yhteistyö ja sosiaaliset verkostot tulevat olemaan seuraavia portaalien edistysaskelia. Nämä asiat tulevat automaattisesti jollain tavalla vaikuttamaan liiketoimintaan ja näkyvät myös portaaleissa uusina palveluina. [2, s. 36]



Kuva 6.1: Innovaatiot portaaleissa. [2, s. 32]

Kuvassa 6.1 on kuvattu portaalien innovointeja, jotka ovat lisänneet tarjolla olevia ominaisuuksia ja vastanneet kuluttajien tarpeisiin. Web-portaalien joustavuuden avulla siihen on lisätty liiketoiminta- ja teknologisia ominaisuuksia, jotka ovat yksi syy niiden suosioon. Gartner-tutkimusyhtiö [78] on vuonna 2010 jakanut yritysportaalit kuuteen eri sukupolveen ja listannut näiden tunnuspiirteet:

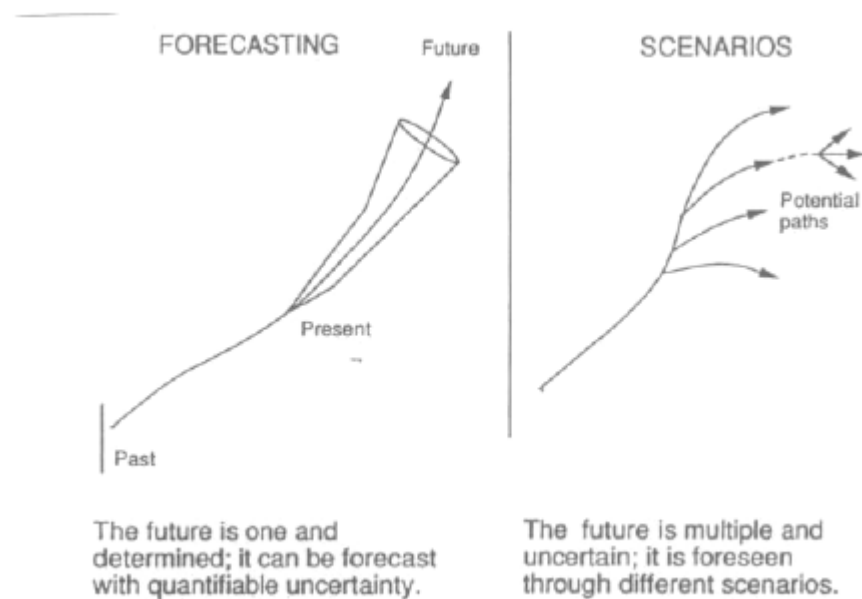
- 1. Sukupolvi (1998-2000): Sisällönhallinta ja perusominaisuudet sisältäen personalisoinnin.
- 2. Sukupolvi (2000-2002 puoliväliin): Ohjelmistointegraatiot
- 3. Sukupolvi (2002 puolivälistä - 2003) Menetelmien integroituminen ja perus Web Service-palvelut
- 4. Sukupolvi(2004-2005 puoliväliin): Portaalien toimittajien yhteistyö, portlettien standardit ja kaikenkattavat ohjelmistot.
- 5. Sukupolvi (2005 puolivälistä - 2008): SOA-ajattelu ja käyttäjäkokemuksen hallinta.
- 6. Sukupolvi (2008-2010): Web-orientoinut arkkitehtuuri ja muut Web 2.0 ominaisuudet.

Tuleva ja meneillään oleva 7. sukupolvi tuo yrityksien portaalimaailmaan uudistuksia, jolla nostetaan portaalien laadukkuutta ja pyritään saamaan entistä parempaa hyötyä yrityksille. Portaalien runkona oleva ohjelmistokehys on teknologian kehityksen ja portaalien maturiteetin avulla saavuttanut sellaisen pisteen, että portaalimaisia käyttöliittymiä on helppo rakentaa ilman perinteisiä portaalituotteita. Tämä mahdollistaa portaaliominaisuuksien tuonnin ulkoisiin järjestelmiin. [78]

## 6.1 Skenaariomenetelmä

Yksi tapa portaalien kehittämisen ennustamiseen on käyttää skenaariomenetelmiä. Menetelmässä muodostetaan erilaisia tulevaisuuden näkymiä. Näkymiä kuvataan polkuina. Skenaariomenetelmän juuret tulevat sotilaspuolelta, jossa sitä käytetään tukemaan päätöksentekoa. Yrityksmaailmaan menetelmät ovat yleistyneet 1970-luvulla.





Kuva 6.2: Ennustamisen ja skenaarion eroavaisuudet.[79]

Suurimmat erot ennustamisen ja skenaarioiden välillä on niiden tuottama ennuste, katso kuva 6.2. Skenaariomenetelmää suositaan siksi, että sillä tuotettu tulos on yleisesti ottaen ollut luotettavampi. Tulevaisuuden ennustamiseen pitkällä tähtäimellä liitetään niin paljon eri muuttujia, että tuloksia ei pidetä luotettavina. [80]

Portaalien kehityssuunnat seuraavat helpoiten kuljettavia polkuja ja joilla esiintyy "vähiten vastarintaa". Polkujen avulla pystytään ennustamaan portaalien kehitystä ja uusien ominaisuuksien tuloa. Firestone [17, s. 391] jakaa polkujen kulkusuunnat kahteen suurempaan kategoriaan:

1. Portaalien teknisien ominaisuuksien periytyminen toisilleen
2. Asiakassuuntainen tuotekehitys toimialan tarpeisiin

Yrityksien tulisi myös tulevaisuudessa panostaa portaaleihin, koska kokonaisuutta tarkastellessa sille ei ole kilpailijoita tällä hetkellä. Analysointi, sisältö ja käyttökokemus päihittävät kilpailijat ja arkkitehtuurisesti portaalit ovat joustavia tulevaisuuden muutoksiin ja haasteisiin. [78]

## 6.2 Liiketoimintatiedon hallinta

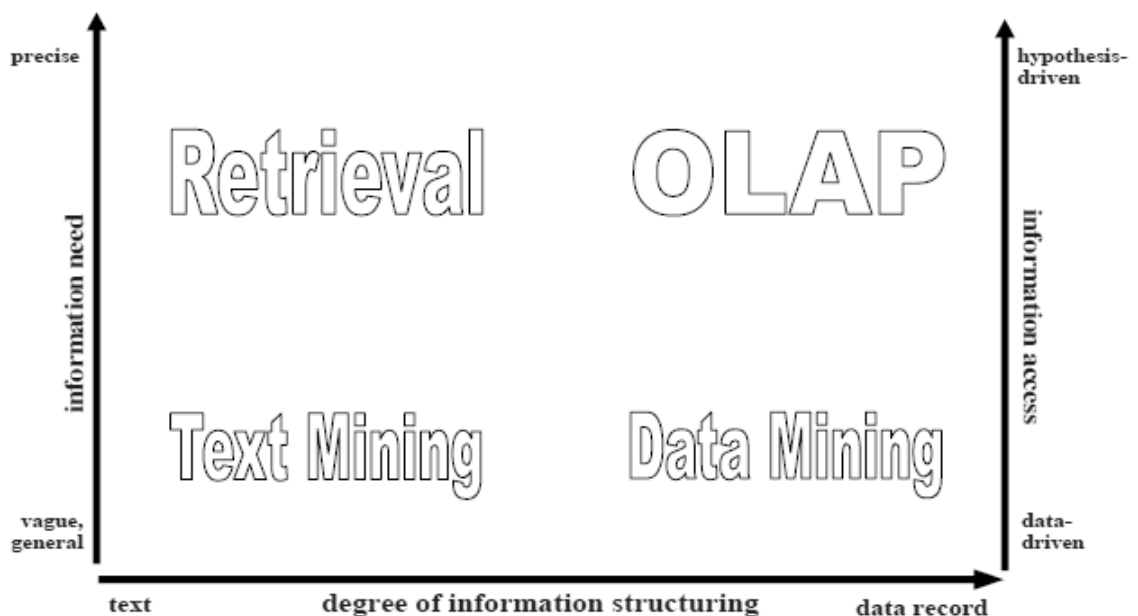
Liiketoimintatiedon hallinta (Business intelligence, BI) on laajakäsitteinen kokonaisuus, jossa analysoidaan liiketoimintaan liittyvää tietoa ja Golfarelli, Rizzi ja Cella [81] määrittelevät sen seuraavasti: "Liiketoimintatieto voidaan määritellä prosessina,

joka muokkaa datan informaatioksi ja sen jälkeen tiedoksi". Tiedolla tarkoitetaan kaikkea saatavilla olevaa tietomäärää, jolla yritys pystyy tukemaan päätöksentekoa, mittaamaan kilpailukykyä ja seuraamaan markkinoita. Becks ja Rose [82] lähestyvät liiketoiminnan suorituskyvyn mittaukseen liittyvien tiedon ja dokumenttien järjestämiseen kolmella kysymyksellä:

1. Kuinka erotella tietomallit, jotka ovat mahdollisesti kriittisiä yritykselle.
2. Kuinka erotella tiedon rakenne jäsentämättömästä tiedosta.
3. Miten tunnistaa jäsenneilyn ja jäsentämättömän tiedon suhteet.

Näiden kolmen kysymyksen vastauksen yhdistäminen luo lähtökohdat ja edellytykset älykkäille palveluille, jotka ovat osa liiketoimintatiedon hallintaa.

Liiketoimintatiedon hallinnan juuret ovat 1990-luvun teollisuudessa, jossa tarvittiin välineitä työstämään toiminnanohjausjärjestelmän tietoja tukemaan liiketoiminta- ja päätöksentekoprosesseissa käytettävää tietoa. Aihealueen akateeminen tutkiminen alkoi 1990-luvun puolivälissä, jolla pyrittiin saamaan sidottua tekniikat ja prosessit, miten lähestyä aihetta. Nykyään ohjelmistotalot ovat ottaneet käsitteen omakseen ja tarjoavat työkaluja tarkastella erilaisia liiketoimintaskenaarioita. [81]



Kuva 6.3: Liiketoimintatiedon hallinnassa käytettäviä teknologioita. [82]

Kuvassa 6.3 näkyy se, miten teknologiapuolelta liiketoimintatiedon hallinta yhdistää useita eri teknologioita. OLAP (Online Analytical Processing) sisältää ohjelmistot

liiketoiminnan raportointiin, suunnitteluun, ennustamiseen, analysointiin tai prosessijohtamiseen. Analysoinnissa käytetään keskeisiä suorituskyvyn mittareita (key performance indicators, KPI), joiden käytössä pitää huomioida liiketoiminnan oletukset. Tiedonlouhinta (Data mining) on datan prosessointi tiedoksi ja yleensä sillä tarkoitetaan suurissa tietokannoissa olevien tietojoukkojen suhteiden selvittämistä ja prosessointia haluttavaan rakenteeseen. Ennen kaikkea tiedonlouhinta on menetelmä ja usein se on osa tietämyksenhankintaa tietokannoista (knowledge discovery in databases). Datan analysointi (Text Mining) on informaation seulomista tekstijoukosta ja on variaatio tiedonlouhinnasta. Ero perinteiseen tiedonlouhintaan on tavoitteissa ja lähtökohdissa: yleensä datan analysointi perustuu luonnollisen kielen sanoihin ja itse analysoinnissa tiedon rakenteella ei ole niin suurta painoarvoa. Tavoitteena on myös löytää ennestään tuntematonta tietoa aihealueesta. [82] [83]

Liiketoimintatiedon hallintaan portaalit tarjoavat yksinkertaisen pääsyn ja hallittavuuden yhden palvelun alta. Portaalista täytyy löytyä edellämainittuja palveluita, joita voidaan käyttää päätöksenteon tukena. Becks ja Rose [82] ovat keränneet vaatimuksia liiketoimintatiedon hallintaan portaaleissa:

- Käsittelysuuntautunut valinta ja käyttöliittymän integroituminen osaksi BI-työkaluja: käytettävissä olevien palveluiden pitää tukea tutkittavan kohteen informaatiota, millä ylläpidetään koko prosessin laatukäsittelyä.
- Käsittelysuuntautunut välitys palveluiden välillä: palveluiden pitää pystyä käsittelemään toisten ohjelmien dataa ja suorittaa tehtäviään haluamassaan järjestyksessä.
- Hallita erilaisia tietolähteitä: Metatieto-hallintapalvelun pitää pystyä yhdistämään erilaisia tietolähteitä ja kokoamaan niiden analysoinneissa saadut määrälliset ja laadulliset tiedot yhteen.

Portaaleissa olevat tekniset ominaisuudet (katso kappale 3) ovat hyödynnettävissä BI-työkaluissa. Lisäksi portaalit tarjoavat yleensä yhteydet moniin eri tietolähteisiin, mahdollisuuden tehdä raportteja ja konfiguroida mittaristoja tuloksille. Yritysratkaisuissa portaali yhdistää työntekijät, sidosryhmät, organisaatiot ja asiakkaat. Näiden ryhmien keskinäistä tiedonvaihtoa ja yhteistyötä voidaan hyödyntää liiketoimintatiedon hallinnassa. [84]

## 7. YHTEENVETO

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää web-portaalien mahdollisuudet ja hyödyt yrityksen liiketoiminnassa. Portaali-käsitteelle ei ole olemassa standardia määritelmää ja siksi tässä työssä painotetaan sitä, mitä palveluita ja ominaisuuksia kuuluisi löytää, jotta palvelu täyttäisi portaalin kriteerit.

Web-ohjelmistot elävät tällä hetkellä murroskautta, niiden ominaisuudet ja käyttö alkavat muistuttaa työpöytäsovelluksia. Tämä tarkoittaa kerrosarkkitehtuurisessa portaalitoteutuksessa julkisivukerroksen teknologian nopeata muutosta verrattuna alempiin kerroksiin. Web-portaaleissa julkisivu muodostuu perinteisesti HTML-sivusta, josta tyylistä vastaa CSS-tyylitiedosto ja dynaamisesta toiminnallisuudesta JavaScript-komentosarjakieli. Lopullisesta ulkoasusta vastaa käyttäjän selain. Näillä yhdistelmillä on mahdollista tehdä web-portaali, jota loppukäyttäjät eivät edes miellä portaaliksi. Erilaiset yhteisöpalvelut ovat näistä hyvä esimerkki omasta mielestäni, ne tarjoavat toiminnoiltaan portaalin ominaisuuksia, mutta loppukäyttäjät eivät miellä palvelua portaaliksi.

Portaaliratkaisuja kehitettäessä tai vanhan ratkaisun uusimisen alkaessa on hyvä miettiä minkälaista portaalityyppiä on rakentamassa ja mitä perusominaisuuksia sillä on. Ominaisuuksilla tarkoitan loppukäyttäjän käyttökokemusta, teknisiä vaatimuksia ja integroitumista sisäisiin tai ulkoisiin tietolähteisiin.

Palvelua rakentaessa pitää muistaa, että palvelu syntyy ennenkaikkea sisällön ja toimintojen kautta, ei teknologian. Teknologia mahdollistaa uudenlaiset palvelut, mutta ei takaa niiden hyötyä tai toimivuutta uudessa ympäristössä. Haluaisin nostaa kaksi teknologiaa pinnalle, joiden uskon vaikuttavan kaikista eniten portaaleissa esiintyviin palveluihin. Nämä ovat pienohjelmat ja Web Service-teknologia. Pienohjelmat mielletään ketterien menetelmien mukaisiksi ohjelmiksi, jolloin tämä tarkoittaa, että yritysmaailmassa saadaan halutunlainen palvelu tehtyä ja julkaistua hyvin nopeasti muuttuvan liiketoiminnan mukaisesti. Tietysti täytyy ottaa huomioon pienohjelman rajoitteet, mutta loppukäyttäjä antaa rajoitteet alkuvaiheessa anteeksi, kun palvelu on halutunlainen. Web Service-tekniikka mahdollistaa tietokoneiden välisen vuorovaikutuksen verkon ylitse, joka portaaleissa tarkoittaa rikkaampia pal-

veluita. Erilaiset integraatiot ovat kautta aikojen olleet tietojärjestelmien perusta, mutta Web Service-menetelmät ovat laajentaneet ne verkon yli toimiviksi ja samalla tavalla toimiviksi. Pienohjelmat voivat hyödyntävät Web Service-palveluita, jolloin ne voivat muodostaa uusia palveluita sisäisistä tai ulkoisista liittymistä. Niitä voi hyödyntää myös muodostettaessa liiketoiminnan hallintaan liittyviä mittareita.

Oma työni käsitteli web-portaali ohjelmiston muokkaamista ja itse muokkaus oli pienohjelmatyylinen portletti, joka yhdisti liiketoimintatietoa ja graafista informaatiota. Muokkauksissa näkyy graafisen kuvan ilmaisun voima; loppukäyttäjä näkee yhdellä vilkaisulla tarviiko asia jatkotoimenpiteitä. Muokatessa web-sovelluksia, pitää hallita sovelluspalvelimen tapa muodostaa portletin HTML-lohko ja käsittää miten selain muodostaa lopputuloksen.

Tulevaisuudessa odotan web-portaalien integroituvan yhä enenemässä määrin työpöytiin ja sitä, että jossakin vaiheessa ohjelmistoista ei erota muuta kuin käyttöta-voista onko se paikallinen- vai verkkosovellus. Uskon, että matkapuhelimet ja käm-mentietokoneet tulevat yhä suositummiksi ja portaalien pitää osata muodostaa pal-veluita myös näille alustoille. Tulevaa HTML 5-standardia pidetään ratkaisuna tu-kemaan alustariippumatonta ohjelmistototeutusta web-sovelluksena. Uskon silti, että myös portaattomat ratkaisutavat tulevat yleistymään. Näillä tarkoitan erikoispal-veluita, jotka ovat räätälöity isommasta palvelusta tietylle alustalle. Esimerkkinä pitäisin yksinkertaisen aikakirjauksen siirron työntekijän omaan mobiililaitteeseen.

Liiketoimintatiedon hallinta on yksi ala joka tulee kasvamaan tulevaisuudessa ja aiheena halusin ottaa sen mukaan työhöni, koska web-portaalien teknisinä ominai-suuksina on teknologioita, joita voidaan hyödyntää analysoidessa liiketoimintatietoa.

## LÄHTEET

- [1] Jim Murphy, Gene Phifer, Eric Knipp, Ray Valdes. Generation 7 Portals: Unifying the User Experience. Artikkelin kesäkuu 2010. Gartner RAS Core Research Note G00201482.
- [2] Joey Bernal. Web 2.0 and Social Networking for the Enterprise: Guidelines and Examples for Implementation and Management Within Your Organization. IBM Press 2009. 312 p.
- [3] Connie Fulmar. Comparing Portals and Web Pages. Encyclopedia of Portal Technologies and Applications / Arthur Tatnall, editor. IGI Global 2007. pp 162-165. 1223 p.
- [4] Antti Ainamo, Christian Marxt. What is a Portal? Encyclopedia of Portal Technologies and Applications / Arthur Tatnall, editor. IGI Global 2007. pp 1194-1199. 1223 p.
- [5] Arthur Tatnall, Web portals : the new gateways to Internet information and services. Idea Group Inc 2005. 358 p.
- [6] Ramanujam Rao. JBoss Portal Server Development. Packt Publishing Ltd 2009. 258 p.
- [7] Marja Kallioniemi. eLiiketoiminta tietojärjestelmien eKauppapaikka liitynnät. Raportti. Tampere 2004.[viitattu 9.4.2011] Saatavissa: [http://www.cs.uta.fi/~tarja/opetus/tyt-kurssi/raportti\\_marjakallioniemi.doc](http://www.cs.uta.fi/~tarja/opetus/tyt-kurssi/raportti_marjakallioniemi.doc)
- [8] Jakob Nielsen. Intranet Portals: Personalization Hot, Mobile Weak, Governance Essential. 18.7.2011. Verkkoartikkeli. Useit.com 2011 [Viitattu 1.11.2011] Saatavissa: <http://www.useit.com/alertbox/portals.html>
- [9] Arthur Tatnall. Encyclopedia of Portal Technologies and Applications. IGI Global 2007. 1223 p.
- [10] Lorna Uden, Kimmo Salmenjoki. Evolution of Portals. Encyclopedia of Portal Technologies and Applications / Arthur Tatnall, editor. IGI Global 2007. pp 391-396. 1223 p.
- [11] Mark Davydov. Corporate portals and e-business integration. McGraw-Hill Professional 2001. 285 p.
- [12] Scott Bingley, Stephen Burgess. The Content of Horizontal Portals. Encyclopedia of Portal Technologies and Applications / Arthur Tatnall, editor. IGI Global 2007. pp 178-181. 1223 p.

- [13] Aki Vainio, Kimmo Salmenjoki, Matti Tyynelä, Lorna Uden. How to Promote Community Portals. Encyclopedia of Portal Technologies and Applications / Arthur Tatnall, editor. IGI Global 2007. pp 454-460. 1223 p.
- [14] Moottoripyora.org verkkopalvelu. Websivu. MotOrg Ry 2011[Viitattu 3.11.2011] Saatavissa: <http://www.moottoripyora.org>
- [15] Christopher C. Shilakes, Julie Tylman. Enterprise Information Portals. Julkaisu. Merrill Lynch, Inc. 16.3.1998.
- [16] Gerry Murray. The Portal is the Desktop. Julkaisu. Intraspect, Inc. 1999.
- [17] Joseph M.Firestone. Enterprise Information Portals and Knowledge Management. Executive Information Systems 2003. 422 p.
- [18] Heidi Collins. Enterprise Knowledge Portals. Amacom 2003. 430 p.
- [19] Neal Shambaugh. Personal Portals. Encyclopedia of Portal Technologies and Applications / Arthur Tatnall, editor. IGI Global 2007. pp 694-698. 1223 p.
- [20] David Parsons. Mobile Portal Technologies and Business Models. Encyclopedia of Portal Technologies and Applications / Arthur Tatnall, editor. IGI Global 2007. pp 583-586. 1223 p.
- [21] Fredric Landqvist, Dick Stenmark. Challenges and Pitfalls in Portal Information Management. Encyclopedia of Portal Technologies and Applications / Arthur Tatnall, editor. IGI Global 2007. pp 118-122. 1223 p.
- [22] Jim Blythe. Essentials of Marketing, Third Edition. Pearson 2005. 353 p.
- [23] Introduction to JSR 168The Java Portlet Specification. Whitepaper. Sun [Viitattu 13.10.2011] Saatavissa: [http://developers.sun.com/portalserver/reference/techart/jsr168/pb\\_whitepaper.pdf](http://developers.sun.com/portalserver/reference/techart/jsr168/pb_whitepaper.pdf)
- [24] Introducing Java Portlet Specifications: JSR 168 and JSR 286. Net-tiartikkeli lokakuu 2008. Oracle [Viitattu 16.10.2011] Saatavissa: <http://developers.sun.com/portalserver/reference/techart/jsr168>
- [25] Américo Sampaio, Awais Rashid. Web Portal Application Development Technologies. Encyclopedia of Portal Technologies and Applications / Arthur Tatnall, editor. IGI Global 2007. pp 1131-1137. 1223 p.
- [26] Tom Chan. Constructing and Deploying Campus Portals in Higher Education. Encyclopedia of Portal Technologies and Applications / Arthur Tatnall, editor. IGI Global 2007. pp 172-177. 1223 p.

- [27] Allen Jacot, Joseph Miller, Michael Jacot, John Stern. JD Edwards EnterpriseOne: The Complete Reference. Oracle Press 2009. 954 p.
- [28] Microsoft Application Architecture Guide, 2nd Edition. Microsoft Press 2009. 560 p. Saatavissa: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff650706.aspx>
- [29] What is web server. Verkkoartikkeli. WebDevelopersNotes. [Viitattu 15.8.2011] Saatavissa: [http://www.webdevelopersnotes.com/basics/what\\_is\\_web\\_server.php](http://www.webdevelopersnotes.com/basics/what_is_web_server.php)
- [30] Web Server. Verkkoartikkeli. 24x7 Answers. [Viitattu 3.9.2011] Saatavissa: [http://24x7answers.com/web\\_servers.php](http://24x7answers.com/web_servers.php)
- [31] Shamkant Navathe, Ramez Elmasri. Fundamentals of Database Systems, Fourth Edition. Addison-Wesley 2003. 1030 p.
- [32] Peter Rob, Carlos Coronel. Database Systems: Design, Implementation, and Management, Eighth Edition. Thomson Course Technology 2009. 389 p.
- [33] Tietotekniikan termitalkoot, 2011-04-08.[Viitattu 22.8.2011] Saatavissa: [http://www.tsk.fi/tsk/termitalkoot/hakemistot-267.html?page=get\\_id&id=ID38&vocabulary\\_code=TSKTT](http://www.tsk.fi/tsk/termitalkoot/hakemistot-267.html?page=get_id&id=ID38&vocabulary_code=TSKTT)
- [34] Airi Salminen. 2005. Metatiedot organisaatioiden sisällönhallinnassa. Julkaisussa Lehtinen, A., Salminen, A., Nurmeksela, R., Metatiedot suomalaisen lainsäädäntöprosessin tiedonhallinnassa. Eduskunnan kanslian julkaisu 7/2005, 4-13.[Viitattu 24.8.2011] Saatavissa: <http://users.jyu.fi/~airi/papers/Metatietoartikkeli-2005.pdf>
- [35] Nikos Manouselis, Constantina Costopoulou, Alexander Sideridis. Metadata for Web Portal. Encyclopedia of Portal Technologies and Applications / Arthur Tatnall, editor. IGI Global 2007. pp 571-576. 1223 p.
- [36] NISO. Understanding metadata. National Information Standards Organisation, NISO Press 2004. 16p.
- [37] Virpi Lyytikäinen. Contextual and structural metadata in enterprise document management. PhD Thesis, University of Jyväskylä 2004. 73p.
- [38] Anura Gurugé. Corporate Portals Empowered with XML and Web Services. Elsevier Science 2003. 205p.
- [39] Mika Käki. Enhancing Web Search Result Access with Automatic Categorization. Academic Dissertation. University of Tampere 2005. 160p.



- [40] Mika Käki, Anne Aula. Findex: improving search result use through automatic filtering categories. *Interacting with Computers* 17. Elsevier 2005. pp 187–206.
- [41] Kymenlaakson yleisten kirjastojen Web 2.0 koulutus. Verkkoartikkeli. Kymenlaakson kirjasto 28.07.2008. [Viitattu 5.9.2011] Saatavissa: <http://kyyti20.wordpress.com/kasitteita/widget-gadget-badge>
- [42] Con Nikakis. Widgets as Personalised Mini-Portals. *Encyclopedia of Portal Technologies and Applications* / Arthur Tatnall, editor. IGI Global 2007. pp 1200-1203. 1223 p.
- [43] Daniel Nations. What's the Difference Between a Widget and a Gadget? What's in a Word? Verkkoartikkeli. About.com. [Viitattu 7.9.2011] Saatavissa: <http://webtrends.about.com/od/widgets/a/widgetgadget.htm>
- [44] Google Gadgets. Websivu. Google 2011[Viitattu 5.9.2011] Saatavissa: <http://www.google.com/webmasters/gadgets/>
- [45] iGoogle verkkopalvelu. Websivu. Google 2011[Viitattu 5.9.2011] Saatavissa: <http://www.google.com/ig>
- [46] Sterling Udell. Pro Web Gadgets: Across Iphone, Android, Windows, MAC, Igoogle and More. Apress 2009. 350 p.
- [47] Widget architecture. Web widget and mashup. Edu-Tech Wiki 15.1.2011 [Viitattu 7.9.2011] Saatavissa: [http://edutechwiki.unige.ch/en/Web\\_widget\\_and\\_mashup](http://edutechwiki.unige.ch/en/Web_widget_and_mashup)
- [48] Marcos Caceres. Widgets 1.0 Requirements. W3C työpöytäkirja 9.2.2007. W3C 2007. [Viitattu 7.9.2011] Saatavissa: <http://www.w3.org/TR/2007/WD-widgets-reqs-20070209/>
- [49] Marcos Caceres. Widget Packaging and XML Configuration. W3C suosituksset 11.8.2011. W3C 2011. [Viitattu 7.9.2011] Saatavissa: <http://www.w3.org/TR/2011/PR-widgets-20110811/>
- [50] Lal Rajesh. Chapter 5: Creating Web Widget with HTML, CSS, and JavaScript. 15.5.2010 Verkkoartikkeli. CodeProject 2011[Viitattu 6.9.2011] Saatavissa: <http://www.codeproject.com/KB/books/DevelopWebWidgetHtmlCssJs.aspx>
- [51] Web Services Architecture. W3C työryhmän muistio. W3C 2004. [Viitattu 10.9.2011] Saatavissa: <http://www.w3.org/TR/2004/NOTE-ws-arch-20040211/>

- [52] Ian Sommerville. Software Engineering, Eighth Edition. Addison-Wesley Publishers 2007. 840 p.
- [53] Jana Polgar, Robert Mark Bram, Anton Polgar. Building and Managing Enterprise-Wide Portals. Idea Group Publishing 2006. 355 p.
- [54] David Chappel, Tyler Jewell. Java Web Services, first edition. O'Reilly 2002. 245 p.
- [55] Erin Cavanaugh. Web services: Benefits, challenges, and a unique, visual development solution. Whitepaper. Altova 2011. [Viitattu 12.9.2011] Saatavissa: <http://www.altova.com/whitepapers/webservices.pdf>
- [56] Thomas Erl. Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design. Prentice Hall PTR 2005. 792 p.
- [57] Ejaz Jamil. What really is SOA. A comparison with Cloud Computing, Web 2.0, SaaS, WOA, Web Services, PaaS and others. Whitepaper. Soalib Incorporated. [Viitattu 13.9.2011] Saatavissa: [http://soalib.com/doc/whitepaper/SoalibWhitePaper\\_SOAJargon.pdf](http://soalib.com/doc/whitepaper/SoalibWhitePaper_SOAJargon.pdf)
- [58] Roy Thomas Fielding. Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures. Dissertation. University of California, Irvine 2000. Saatavissa: [http://www.ics.uci.edu/fielding/pubs/dissertation/fielding\\_dissertation.pdf](http://www.ics.uci.edu/fielding/pubs/dissertation/fielding_dissertation.pdf)
- [59] Roy Thomas Fielding, Richard Taylor. Principled Design of the Modern Web Architecture. ACM Transactions on Internet Technology Vol. 2 No. 2 2002 pp 115-150. Saatavissa: <http://www.ics.uci.edu/taylor/documents/2002-REST-TOIT.pdf>
- [60] Lili Zhang. RESTful Web Services. Department of Computer Science University of Helsinki 2004. Saatavissa: [http://www.cs.helsinki.fi/u/chande/courses/cs/WSA/seminar/lilizhang/RESTful\\_Web\\_Services.pdf](http://www.cs.helsinki.fi/u/chande/courses/cs/WSA/seminar/lilizhang/RESTful_Web_Services.pdf)
- [61] Leonard Richardson, Sam Ruby. RESTful Web Services. O'Reilly 2007. 415 p.
- [62] Stefan Tilkov. A Brief Introduction to REST. 10.12.2007. Verkkoartikkeli. C4Media 2011 [Viitattu 14.9.2011] Saatavissa: <http://www.infoq.com/articles/rest-introduction>
- [63] Mike Rozlog. REST and SOAP: When Should I Use Each (or Both)?. 1.4.2010. Verkkoartikkeli. C4Media 2011 [Viitattu 19.9.2011] Saatavissa: <http://www.infoq.com/articles/rest-soap-when-to-use-each>

- [64] Cesare Pautasso, Olaf Zimmermann, Frank Leymann. RESTful Web Services vs. Big Web Services: Making the Right Architectural Decision. 17th International World Wide Web Conference (WWW2008). 2008, Beijing, China. p. 805814.
- [65] C. Doulgeraki, M. Antona, K. Balafa, C. Stephanidis. Accessible Personalized Portals. Encyclopedia of Portal Technologies and Applications / Arthur Tatnall, editor. IGI Global 2007. pp 12-19. 1223 p.
- [66] Jakob Nielsen. Customization of UIs and Products. 17.8.2009. Verkkoartikkeli. Useit.com 2011 [Viitattu 20.9.2011] Saatavissa: <http://www.useit.com/alertbox/customization.html>
- [67] Perttu Tolvanen. Käsitesekamelskaa: julkaisujärjestelmä, CMS, portaali, sisälönhallintajärjestelmä. 3.11.2009. Verkkoblogi. Vierityspalkki.fi 2011 [Viitattu 23.9.2011] Saatavissa: <http://vierityspalkki.fi/2009/11/03/kasitesekamelskaa-julkaisujarjestelma-cms-portaali-sisallonghallintajarjestelma>
- [68] Bob Boiko. Content Management Bible, Second Edition. John Wiley and Sons 2005. 1170 p.
- [69] Tomi Pienimäki. A Business Application Architecture Framework in Manufacturing Industry. Doctoral Dissertation. Tampereen teknillinen yliopisto 2005. 288p.
- [70] Wolfgang Emmerich. Enterprise Application Integration. 2004. Kurssimateriaali. London's global university 2004 [Viitattu 29.9.2011] Saatavissa: <http://www.cs.ucl.ac.uk/staff/ucacwxe/lectures/3C05-03-04/EAI.pdf>
- [71] Scott Bernard. An Introduction to Enterprise Architecture, Second Edition. Authorhouse 2005. 351 p.
- [72] Gian Trotta. Dancing Around EAI 'Bear Traps'. 15.12.2003. Verkkoartikkeli. EbizQ [Viitattu 5.10.2011] Saatavissa: [http://www.ebizq.net/topics/int\\_sbp/features/3463.html](http://www.ebizq.net/topics/int_sbp/features/3463.html)
- [73] Virendra Kumar Sharma, Narendra Prakash Gupta, Ravindra Prakash Gupta. Component in Software Development. Artikkelin elokuu 2011 WAP journal. World Applied Programming, Vol 1, No 3, page 196-200.
- [74] Arthur Tatnall, Alex Pliaskin. The Demise of a Business-to-Business Portal. Architecture of Reliable Web Applications Software / Mohd A. Radaideh (author), Hayder Al-Ameed(editor). IGI Global 2006. pp 147-171. 364 p.

- [75] IFS Applications 7 Architecture and Technology. IFS White Paper 2006. IFS [Viitattu 10.12.2011] Saatavissa: [http://download.ifsworld.com/shop/images/WP\\_IFS\\_Architect\\_Tech.pdf](http://download.ifsworld.com/shop/images/WP_IFS_Architect_Tech.pdf)
- [76] Google Maps-karttapalvelu. Google 2011[Viitattu 28.12.2011] Saatavissa: <http://maps.google.fi>
- [77] Shane O'Neill. Enterprise Mobility: Keeping Apps and Phones Under Control. Verkkolehtiartikkeli. Network World. [Viitattu 10.8.2011] Saatavissa: <http://www.networkworld.com/news/2011/020311-enterprise-mobility-keeping-apps-and.html>
- [78] Jim Murphy, Gene Phifer, Eric Knipp, Ray Valdes. Generation 7 Portals: Unifying the User Experience. Artikkelikäsäkuu 2010. Gartner RAS Core Research Note G00201482.
- [79] Kaj Koskinen, Tietojohdamisen kurssimateriaali 2010.
- [80] Paul Hague. Forecasting & Scenario Planning. Raportti. B2B International. [Viitattu 13.6.2011] Saatavissa: <http://www.b2binternational.com/publications/white-papers/forecasting-scenario-planning/>
- [81] M. Golfarelli, S. Rizzi, I. Cella. Beyond data warehousing: What's next in business intelligence? Proceedings 7th International Workshop on Data Warehousing and OLAP (DOLAP 2004), Washington DC, US, pp. 1-6, 2004.
- [82] Andreas Becks, Thomas Rose. Portals for Business Intelligence. Encyclopedia of Portal Technologies and Applications / Arthur Tatnall, editor. IGI Global 2007. pp 776-781. 1223 p.
- [83] Marti Hearst. What Is Text Mining? Lokakuu 2003. Verkkootikkeli. [Viitattu 16.1.2011] Saatavissa: <http://people.ischool.berkeley.edu/~hearst/text-mining.html>
- [84] Gheorghe Matei. A collaborative approach of Business Intelligence systems. Journal of Applied Collaborative Systems, Vol. 2, No 2, 2010.